Jean Thibaud, trajectoires d'un physicien atomiste du XXe siècle

Pascal Bellanca-Penel

▶ **To cite this version:**

Pascal Bellanca-Penel. Jean Thibaud, trajectoires d'un physicien atomiste du XXe siècle. Histoire de la Physique [physics.hist-ph]. Université de Lyon, 2016. Français. NNT : 2016LYSE1272 . tel-01476325

HAL Id: tel-01476325
https://theses.hal.science/tel-01476325

Submitted on 24 Feb 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

N° d'ordre NNT : xxx

THÈSE de DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON
opérée au sein de
l'Université Claude Bernard Lyon 1

École Doctorale N° 485
EPIC (Éducation, Psychologie, Information et Communication)

Spécialité de doctorat : Histoire des sciences

Soutenue publiquement le 06/12/2016, par :
Pascal Bellanca-Penel

Jean Thibaud, trajectoires d'un physicien atomiste du XXe siècle

Devant le jury composé de :

Freire, Olival junior	Professeur — Universidade Federal da Bahia	Rapporteur
Lacki, Jan	Directeur de recherches — CNRS	Rapporteur
Fonteneau, Virginie	Maîtresse de conférences —Université Paris-Sud	Examinatrice
Guedj, Muriel	Maîtresse de conférences —Université Montpellier 2	Examinatrice
Chanfray, Guy	Professeur — Université Lyon 1	Examinateur
Lautesse, Philippe	Professeur — Université Lyon 1	Directeur de thèse
Chabot, Hugues	Maître de conférences — Université Lyon 1	Directeur de thèse
Khantine-Langlois, Françoise	Prag HDR— Université Lyon 1	Invitée

UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD — LYON 1

Président de l'Université	**M. le Professeur Frédéric FLEURY**
Président du Conseil Académique	M. le Professeur Hamda BEN HADID
Vice-président du Conseil d'Administration	M. le Professeur Didier REVEL
Vice-président du Conseil Formation et Vie Universitaire	M. le Professeur Philippe CHEVALIER
Vice-président de la Commission Recherche	
Directeur Général des Services	M. Fabrice VALLÉE
	M. Alain HELLEU

COMPOSANTES SANTE

Faculté de Médecine Lyon Est — Claude Bernard	Directeur : M. le Professeur J. ETIENNE
Faculté de Médecine et de Maïeutique Lyon Sud — Charles Mérieux	Directeur : Mme la Professeure C. BURILLON
Faculté d'Odontologie	Directeur : M. le Professeur D. BOURGEOIS
Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques	Directeur : Mme la Professeure C. VINCIGUERRA
Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation	Directeur : M. X. PERROT
Département de formation et Centre de Recherche en Biologie Humaine	Directeur : Mme la Professeure A-M. SCHOTT

COMPOSANTES ET DEPARTEMENTS DE SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Faculté des Sciences et Technologies	Directeur : M. F. DE MARCHI
Département Biologie	Directeur : M. le Professeur F. THEVENARD
Département Chimie Biochimie	Directeur : Mme C. FELIX
Département GEP	Directeur : M. Hassan HAMMOURI
Département Informatique	Directeur : M. le Professeur S. AKKOUCHE
Département Mathématiques	Directeur : M. le Professeur G. TOMANOV
Département Mécanique	Directeur : M. le Professeur H. BEN HADID
Département Physique	Directeur : M. le Professeur J-C PLENET
UFR Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives	Directeur : M. Y.VANPOULLE
Observatoire des Sciences de l'Univers de Lyon	Directeur : M. B. GUIDERDONI
Polytech Lyon	Directeur : M. le Professeur E.PERRIN
École Supérieure de Chimie Physique Electronique	Directeur : M. G. PIGNAULT
Institut Universitaire de Technologie de Lyon 1	Directeur : M. le Professeur C. VITON
École Supérieure du Professorat et de l'Éducation	Directeur : M. le Professeur A. MOUGNIOTTE
Institut de Science Financière et d'Assurances	Directeur : M. N. LEBOISNE

Remerciements

J’aimerais exprimer ma dette et ma reconnaissance à toutes celles et ceux qui ont accompagné mon chemin durant ces quatre années.

J’ai vécu avec beaucoup de bonheur la dimension collective d’un travail de recherche dans mon laboratoire de rattachement, le S2HEP. Son directeur, Philippe Lautesse, m’a accueilli et a supporté attentivement ce travail en me faisant profiter de ses remarques avisées.

Jamais je n’aurais compris quoi que ce soit au sens de la recherche en histoire des sciences sans l’enseignement de Hugues Chabot. La forme académique de ce travail lui doit beaucoup. La précision et la profondeur historique de ses commentaires, toujours bienveillants, m’ont poussé à faire mieux, à chaque étape.

Jamais je n’aurais saisi ce qui fait le propre et la saveur des sciences humaines et de l’histoire en particulier sans Jacques Le Goff, Georges Duby, Patrick Boucheron, Ivan Jablonka, François Jacob et leurs merveilleux ouvrages.

Jamais enfin, je n’aurais eu la force de ces jours et parfois de ces nuits, sans le soutien quotidien de mon épouse Delphine et de mes deux enfants, Naël et Esther. Les encouragements constants de mes parents, de mon frère et de ma grand-mère France ont été des aides précieuses. Ma famille a vécu — comme moi — au rythme de ce travail et j’en sais le sacrifice.

Merci aussi à toutes celles et ceux que j’ai sollicités, de près ou de loin, témoins, archivistes, bibliothécaires, pour une partie de ce travail : P. Crepel, J.P. Martin, J. Remilleux, M. Salin, M. Giffon, C. Kounelis, N. Pigeard-Micault et beaucoup d’autres qui me pardonneront de ne pas les citer.

Au fond, on fait une thèse toujours tout seul, mais jamais sans les autres.

Que tous et chacun soit remercié aussi chaleureusement et sincèrement que possible.

Abstract

Jean Thibaud was born in Lyon in 1901. An electrical engineer, he goes to basic research in a thesis under the direction of Maurice de Broglie in 1924, then he becomes the director of the X-ray physics laboratory. Thibaud worked in particular on the first particle accelerator devices, linear and circular, between 1931 and 1933. He states in 1933, thanks to an experimental technique he developed (the method of the trochoid), the physical characteristics of the positron ; the first antiparticle, discovered by C.D Anderson in 1932. Independently with Frédéric Joliot, he succeeds in making use of the technique of trochoïde to observe for the first time, the annihilation of the positron. In 1935-1936, Jean Thibaud created the Atomic Physics Institute in Lyon, rue Raulin, while occupying a chair of experimental physics at the Faculty of Sciences of Lyon. This laboratory is the first province laboratory dedicated to the study of the atom. Thirteen researchers, technicians and assistants built up this laboratory in 1937. The laboratory will be partially destroyed during the Allied bombing of 26 May 1944. Thibaud benefited from the allocation of 20 million francs to be made after the war, to acquire Cockcroft-Walton generator. This instrument will be installed, with the assistance of the army, at the top of the Vitriolerie in Lyon. In return, Thibaud agreed to put his expertise and that of his employees to the benefit of the training in atomic physics of officers and technicians in the Army from 1951 to 1960. Meanwhile Thibaud was working on the plans of his new laboratory planned to be built on the field of La Doua, in Villeurbanne. He will not see the new laboratory spring up - it was inaugurated in 1963- which is the current Institute of Nuclear Physics of Lyon.

Jean Thibaud yet appears as a little-known figure of the twentieth century science. Apart from the Thibaud Prize, awarded by the Academy of Sciences, Arts and Belles-Lettres de Lyon every two years, no proceeding or university artifact keeps his memory. No street or amphitheater bears his name, not even in Lyon, his hometown.

To understand the marginalization of Jean Thibaud in scholarly memory and in local memory, we can articulate the different registers of Jean Thibaud’s activities around three bifurcations that his existence seems to have taken. His non-participation in the 1933 Solvay conference marks the first bifurcation. The directions of scientific institutions during the Vichy period and the Occupation constitute the second bifurcation. The latter is associated with a plagiarism case at the Academy of Sciences in January 1951.

Keywords : Jean Thibaud, Atomic Physics Institute, Atom, Nuclear Physics, Trochoïde, Positron, Bifurcation, Vichy, Occupation, Lyon.

Résumé

Jean Thibaud est né à Lyon en 1901. Ingénieur électricien, il se dirige vers la recherche fondamentale en soutenant une thèse sous la direction de Maurice de Broglie en 1924, alors directeur du laboratoire de physique des rayons X. Thibaud travaille en particulier, sur les tout premiers dispositifs accélérateurs de particules, linéaires et circulaires, entre 1931 et 1933. Il précise en 1933, grâce à une technique expérimentale qu'il met au point (la méthode de la trochoïde), les caractéristiques physiques du positron ; la première antiparticule, découverte par C.D Anderson en 1932. De conserve avec Frédéric Joliot, il parvient en usant de la technique de la trochoïde, à observer pour la première fois, l'annihilation du positron. En 1935-1936, Jean Thibaud créer l'Institut de Physique atomique de Lyon, rue Raulin tout en occupant une chaire de physique expérimentale à la Faculté des Sciences de Lyon. Ce laboratoire constitue le premier laboratoire de province dédié à l'étude de l'atome. Treize chercheurs, techniciens et assistants composent ce laboratoire en 1937. Le laboratoire de la sera en partie détruit lors des bombardements alliés du 26 mai 1944. Thibaud profitera de la dotation de 20 millions de francs qui lui sera faite après la guerre, pour acquérir un générateur de Cockcroft-Walton. Cet instrument sera installé, avec le concours de l'armée, au fort de la Vitriolerie à Lyon. En contrepartie, Thibaud acceptera de mettre son expertise et celle de ses collaborateurs au profit de la formation en physique atomique d'officiers et de techniciens de l'armée de terre, de 1951 à 1960. Parallèlement Thibaud travaille sur les plans de son nouveau laboratoire, projeté sur le domaine de la Doua, à Villeurbanne. Il ne verra pas sortir de terre ce nouveau laboratoire — inauguré en 1963 — qui constitue l'actuel Institut de Physique Nucléaire de Lyon.

Jean Thibaud apparaît pourtant comme une figure méconnue du XX^{e} siècle scientifique. Mise à part le *Prix Thibaud*, décerné par l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon tous les deux ans, aucune instance ou artefact universitaire n'en garde la mémoire. Aucune rue ou amphithéâtre n'en porte le nom, pas même à Lyon, sa ville natale.

Pour comprendre la marginalisation de Jean Thibaud dans la mémoire savante et dans la mémoire locale, nous articulons les différents registres d'activités de Jean Thibaud autour de trois bifurcations qui nous semblent avoir marqué son existence. Sa non participation au congrès Solvay 1933 marque la première bifurcation. Les directions d'institutions scientifiques durant le régime de Vichy et l'Occupation constituent la seconde bifurcation. La dernière est associée à une affaire de plagiat devant l'Académie des sciences, en janvier 1951.

Mots-clés : Jean Thibaud, Institut de physique atomique, atome, physique nucléaire, Trochoïde, Positron, Bifurcation, Vichy, Occupation, Lyon.

Table des matières

Remerciements **5**

Abstract **7**

Résumé **9**

Table des matières **11**

Tables des illustrations **15**

Liste des acronymes utilisés **17**

Chapitre 1. Introduction et cadre théorique **23**

1.1. Pourquoi Jean Thibaud ? 24
1.2. Définition d'une problématique 29
1.3. *Individuum est ineffabile* 31
1.4. Bifurcations 33
1.5. Éléments de méthode 35
Expérimenter *35*
Diriger et former *36*
Vulgariser *36*
De l'émergence à la consolidation *37*
1.6. Une vie savante en trois bifurcations 38

Chapitre 2. Expérimenter **43**

2.1. Des rayons X au cyclotron : 1921 - 1925 45
Problématique et limites *45*
Naissance d'un atomicien *45*
Le laboratoire de la rue Lord Byron *47*
Le spectrographe Thibaud *51*
La Thèse de 1925 ..... *53*
Distinctions *58*
2.2. Accélérations de particules légères. 1930-1932 58
Prémisses *58*
L'accélérateur linéaire *61*
L'accélérateur circulaire de Thibaud — 1932 ..... *67*
2.3. Du positron à la fission en passant par la trochoïde 74
1933 : du positron à l'anti-électron *74*
La méthode de la trochoïde *83*
Conclusion *89*
1939 : La fission de l'uranium *89*
2.4. Distributions systématiques, temps et spectres bêta 104
Un écart systématique à la loi ? *104*
Anomalies du spectre β *115*
Conclusion *121*

Chapitre 3. Diriger et former **123**

3.1. Introduction 124
3.2. Sous-direction du laboratoire des rayons X. 1928-1934. 125
3.3. Création de l'Institut de physique atomique de Lyon (IPA).1935-1960. 129
Installation du laboratoire de physique atomique. *133*
Programme de recherche et gouvernance (1936-1941) *136*
3.4. « Débrouillez-vous » : une direction dans la tourmente 140
3.5. Déménagement 144

3.6. « Un certain Thibaud » à la direction de « Physique et Chimie ». 146
Nomination par Vichy 146
Paris ou Lyon ? Paris et Lyon. 147
Thibaud à la direction de « Physique et Chimie » 150
3.7. Le complexe militaro-scientifique de la Vitriollerie 154
Contexte politique et enjeux scientifiques 155
Le Centre de Perfectionnement en Physique Nucléaire de Lyon (CPPNL) 157
« Pour la grandeur de la France » : Thibaud et le Commandement des Armes Spéciales 161
Coût du Centre de perfectionnement en physique atomique 167
Le « Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales » (CPAAS) 169
Ne plus être « le maître total » en ces lieux 174
Conclusion 179

Chapitre 4. Vulgariser 183
4.1. Introduction 185
4.2. De quoi la vulgarisation est-elle le nom ? 186
4.3. Trois ouvrages de vulgarisation 189
Vie et Transmutation des Atomes (VTA) 189
Énergie atomique et Univers 192
Puissance de l'Atome 197
4.4. Une vulgarisation au service d'un récit… très personnel 199
Le microscope électronique 200
Le cyclotron 202
4.5. Conclusion 206

Chapitre 5. Le moment Solvay. 213
5.1. Contexte et enjeux scientifiques 215
Atome et positron aux débuts des années 1930. 215
Le milieu parisien 216
5.2. Le moment Solvay 217
Thibaud : un absent présent 222
5.3. Émergences 223
Des gens très différents 223
Joliot et Thibaud : oppositions 226
5.4. Irréversibilités 229
La querelle des deux frenchmen 229
A la recherche d'une légitimité 232
1935-1936 : quitter Paris, retour à Lyon 235
1937 : entrer en vulgarisation 237
1938 : Académicien 237

Chapitre 6. Le moment Vichy. 241
6.1. Introduction 243
6.2. Contexte politique et institutionnel 243
1938 et les réfugiés politiques autrichiens 243
1939-1940 : Le traumatisme 244
Collaboration, « Révolution nationale » et accommodation 245
Antisémitisme et anti communisme 246
Lois d'exclusion et réactions universitaires 247
6.3. Thibaud et le moment Vichy 248
Comment dit-on "poser sa candidature" en allemand ? 249
La Chaire de Chimie-Physique de la Sorbonne 250
Vichy écarte Langevin 254
La Chaire du Collège de France 255
Drames et continuité 257
Direction de l'École de Physique et Chimie. 258
Novembre 1942 : candidature à la maîtrise de conférences à la Faculté des sciences de Paris 264

Activités de vulgarisation ... *266*
Fin de la guerre et passation de pouvoir ... *267*
21 septembre 1944 : suspension de Thibaud ... *269*
Une accommodation opportuniste ? ... *271*
6.4. Émergences ... 272
Thibaud et le CVIA ... *273*
6.5. Irréversibilités ... 275
Un laboratoire ravagé ... *275*
Rémanences ... *279*
Marginalisation ... *280*
Hommage à Louis Cartan ... *283*
6.6. Conclusion ... 283

Chapitre 7. Le moment Académie. ... 287
7.1. Introduction ... 289
7.2. Contextes politique et institutionnel ... 289
Interdire la bombe atomique ... *289*
7.3. Enjeux scientifiques ... 295
7.4. Le moment Académie ... 297
Scandale à l'Académie ... *297*
Tempête médiatique ... *298*
Le dossier « Thibaut/Charpak-Suzor » ... *300*
7.5. Émergences ... 306
Emballement médiatique ... *306*
Accointances politiques ... *311*
7.6. Irréversibilités ... 312
Les « manoeuvres » et le principe du ne varitur ... *312*
Thibaud et La Pensée : mauvaise presse ... *315*
« Jongleries sur le temps » et matérialisme dialectique ... *316*
« On n'est pas prophète en son pays » : Thibaud isolé ... *318*
Absent du CERN ... *323*
Le CEA échappe à Lyon ... *323*
Construction d'un silence ... *325*
7.7. Conclusion ... 326

Conclusion générale ... 331
Rappel de la problématique de recherche ... *333*
Irréversibilités et bifurcations : retour sur la grille de lecture ... *333*
Un atomiste au *XXe siècle* ... *334*
Un atomiste du *XXe siècle* ... *335*

Sources ... 341
Fonds d'archives mobilisés ... 341
Entretiens réalisés par l'auteur ... 341

Bibliographie générale ... 343
Publications historiographiques ou théoriques ... 345
Sources primaires de physiciens autres que Thibaud ... 347
Articles scientifiques de Jean Thibaud ... 350
Communications de Jean Thibaud à l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon ... 355
Publications vulgarisatrices de J. Thibaud ... 357
Conférences publiques de J. Thibaud ... 358
Premières éditions des ouvrages de J. Thibaud ... 360
Publications secondaires techniques ... 361
Sources secondaires non techniques ... 364
Publications secondaires liées à l'Occupation ... 367

Liste des annexes ... 371

Tables des illustrations

Figure 1. Jean Thibaud dans son laboratoire de l'Institut de physique atomique de Lyon, tenant un canon à électrons. © Communication/UCBL. 21
Figure 2. De gauche à droite on reconnaît au premier plan : Thibaud (en uniforme militaire, Maurice de Broglie, Alexandre Dauvillier [masqué], puis Louis de Broglie. Il est indiqué au dos de la photo « Confirmation de la mécanique ondulatoire par l'expérience de M. Maurice de Broglie ». La date est inconnue, source : Académie des sciences de Paris. 48
Figure 3. Alexandre Dauvillier et Jean Thibaud, collaborateurs de Maurice et Louis de Broglie. [date inconnue]. [Photographie noir et blanc tirée sur papier], © ADHP . 50
Figure 4. Spectrographe à diffraction de rayons X. Thibaud, J. [1942]. Vie et transmutations des atomes. Paris, France : A. Michel, 1942, planche V. 52
Figure 5. L'appareil spectrographe gamma de grandes dimensions. 55
Figure 6. Schématisation de principe du spectrographe. « Tout l'ensemble de cet appareil est introduit dans une boite entièrement en aluminium, fermée par un couvercle rodé et évacuée au moyen d'une pompe rotative à palette simple ». La source S émet les rayonnements qui passent par la fente F et vont se projeter sur la plaque photosensible P. 55
Figure 7. Martini, H. (1927). Jean Thibault [sic]. 57
Figure 8. Schéma de principe de l'accélérateur linéaire issu de l'article de Wideröe. 62
Figure 9. Dispositif Thibaud pour l'accélération des ions positifs. 65
Figure 10. Schéma du dispositif Thibaud d'accélération des ions positifs par tension variable. 66
Figure 11. Schéma de principe accélération circulaire. Comptes rendus Congrès de Paris. 68
Figure 12. Dispositif générateur d'ions rapides par accélération en haute fréquence avec électroaimant. Comptes rendus Congrès de Paris. 69
Figure 13. « Accélérateurs de particules à résonnance ». 70
Figure 14. « Différence entre les photons d'annihilation et les photons X ». 82
Figure 15. Schéma de principe du dispositif associé à la méthode de la trochoïde. 85
Figure 16. Vue de coupe et de profil du dispositif trochoïdal illustrant l'article de Thibaud dans Physical Review 87
Figure 17. Photographie du dispositif utilisé par Thibaud en 1933 pour l'étude des positrons. 88
Figure 18. Schéma du dispositif utilisé par J. Thibaud et A. Moussa pour l'étude des produits de fission 101
Figure 19. Enregistrements oscillographiques des traces des produits de fission de l'uranium bombardés par les neutrons 101
Figure 20. Dispositif enregistreur à vitesse constante 108
Figure 21. Enregistrements oscillographiques. Chambre d'ionisation à amplification proportionnelle. Particule alpha du polonium. 109
Figure 22. Ferber, M. (1939). Sur une méthode de détermination du degré de dépendance des désintégrations des atomes de polonium. Journal de Physique et le Radium, 10 (3), p. 134. 111
Figure 23. Laboratoire de M. de Broglie. 1931. De gauche à droite : Jean Thibaud, Maurice de Broglie, Louis de Broglie, Alexandre Dauvillier, Jean-Jacques Trillat. Archives de l'Académie des sciences. 127
Figure 24. Plan de situation de « l'Institut de physique » de la rue Raulin. Plan parcellaire de 1935, archives municipales de Lyon. 131
Figure 25. Entrée de l'Institut de physique nucléaire de Lyon, rue Raulin, en 1947. De gauche à droite MM. Dupin (mécanicien IPA) Lafoucrière et Guiraud. Archives personnelles Lafoucrière. 132
Figure 26. Jean Thibaud au milieu de ses collaborateurs à l'Institut de physique atomique de Lyon durant l'année universitaire 1936-1937. Archives de l'Académie des arts, belles-lettres et sciences de Lyon. 135
Figure 27. Carton d'invitation. Inauguration de l'Institut de physique atomique de Lyon. 136
Figure 28. Statistique des articles parus dans le Journal de Physique émanant des chercheurs du laboratoire de Physique atomique de Lyon entre 1936 et 1941. 137
Figure 29. Chercheurs de l'Institut de physique atomique de Lyon. De gauche à droite : J.Lafoucrière, Mme M. Lambert, A. Moussa, A. Guillobez 139
Figure 30. La partie haute du générateur de Cockroft-Walton, installé dans le bâtiment A du fort de la Vitriolerie, telle qu'elle apparaît dans une brochure publicitaire du fabricant HAEFELY que nous avons pu consulter. 160
Figure 31. Couverture de Vie et transmutation des atomes, édition de 1937 190

Figure 32. Énergie atomique et Univers, le deuxième livre de vulgarisation de J. Thibaud, publié en 1945._ 193
Figure 33. Puissance de l'Atome, 1949._____198
Figure 34. « Principe du cyclotron (présenté au Congrès International d'Électricité, Paris [1932) ». _____205
Figure 35. Edouard Herriot, maire de Lyon, visite l'Institut de physique atomique de Lyon, accompagné de J. Thibaud (à sa gauche). La vie lyonnaise, mars 1936._____236
Figure 36. Thibaud entre à l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon en 1938._____238
Figure 37. Carte postale envoyée par J. Thibaud à l'administrateur du Collège de France, le 30 août 1941. 256
Figure 38. Nettoyage par le vide. Extrait de L'Université Libre du 22 octobre 1942. _____263
Figure 39. Couverture de la seconde édition de Vie et transmutation des atomes (1942)_____266
Figure 40. Le laboratoire de physique atomiqe de Lyon endommagé à la suite des bombardements alliés du 26 mai 1944. Archives privées Moussa _____277
Figure 41. Le laboratoire de physique atomiqe de Lyon endommagé à la suite des bombardements alliés du 26 mai 1944. Archives privées Moussa _____277
Figure 42. Le laboratoire de physique atomiqe de Lyon endommagé à la suite des bombardements alliés du 26 mai 1944. Archives privées Moussa _____278
Figure 43. Caricature de l'hebdomadaire La Presse du 16 au 22 avril 1950 montre Joliot à terre devant « l'atomique Zoé » _____292
Figure 44. Dossier Thibaut [sic]/Charpak-Suzor, archives de l'Académie des sciences, 1951. _____301
Figure 45. DE NOUVELLES VUES sur la constitution de la matière ? Extrait du journal Le Monde, 9 janvier 1951. _____307
Figure 46. La théorie actuelle n'est aucunement menacée. Extrait du journal Franc-Tireur, 9 janvier 1951308
Figure 47. Le Figaro, 10 janvier 1951._____309
Figure 48. « MA DÉCOUVERTE ne détruit pas la théorie atomique ». Le Pays — Ce matin, 10 janvier 1951.310
Figure 49. Spectographe magnétique, Le Progrès de Lyon du 16 novembre 1950_____320

Liste des acronymes utilisés

AERES	Agence d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur
AFAS	Association Française pour l'Avancement des Sciences
BEG	Bureau d'Études Générales
CAE	Conseil Académique d'Enquête
CAS	Commandement des Armes Spéciales
CASDN	Comité d'Action Scientifique de la Défense Nationale
CEA	Commissariat à l'Énergie Atomique
CEN-G	Centre d'Études Nucléaires de Grenoble
CERN	Centre Européen de Recherches Nucléaires
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CPAAS	Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales
CPPN	Centre de Perfectionnement en Physique Nucléaire
CPPNL	Centre de Perfectionnement en Physique Nucléaire de Lyon
CTE	Compagnies de Travailleurs Étrangers
CVIA	Comité de Vigilance des Intellectuels Antifascistes
DEFA	Direction des Études et Fabrication d'Armements
EMSA	École Militaire de Spécialisation Atomique
EMPCI	École Municipale de Physique et Chimie Industrielle de la ville de Paris
ENS	École Normale Supérieure
EPCI	École de Physique et Chimie, aujourd'hui École Supérieure de Physique et Chimie de la ville de Paris
ESPCI	École Supérieure de Physique et Chimie Industrielles
FFI	Forces Françaises de l'Intérieur
FNU	Front National Universitaire
FTP	Francs-Tireurs et Partisans
IFAS	Institut Français d'Analyse Stratégique
IPA	Institut de Physique Atomique
IPNL	Institut de Physique Nucléaire de Lyon
STO	Service du Travail Obligatoire
UDSR	l'Union Démocratique et Socialiste de la Résistance
VTA	Vie et Transmutation des Atomes

Il n'y a pas de futur vivant avec un passé mort.
Carlos Fuentes.

Je ne prétends pas lui transmettre [à mon lecteur] la vérité, mais lui suggérer le probable, placer devant lui l'image que je me fais, honnêtement, du vrai.
Duby, G. (2001). *L'histoire continue*. Paris, France: O. Jacob, 2001, p. 81.

Champollion n'oublie jamais que l'enthousiasme est la vraie vie.
Macé, G. (1997). *Le dernier des Égyptiens*. Paris, France: Gallimard, p. 10.

Figure 1. Jean Thibaud dans son laboratoire de l'Institut de physique atomique de Lyon, tenant un canon à électrons. © Communication/UCBL.

Chapitre 1. Introduction et cadre théorique

Sommaire

1.1. Pourquoi Jean Thibaud ? 24
1.2. Définition d'une problématique 29
1.3. *Individuum est ineffabile* 31
1.4. Bifurcations 33
1.5. Éléments de méthode 35
Expérimenter *35*
Diriger et former *36*
Vulgariser *36*
De l'émergence à la consolidation *37*
1.6. Une vie savante en trois bifurcations 38

De Jean Thibaud en 2016 il ne reste rien, sinon un prix décerné par l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon tous les deux ans.

1.1. Pourquoi Jean Thibaud ?

Répondant à une interview sur son métier d'historien-biographe, Jean Tulard estime qu'« une bonne biographie suppose que l'auteur ait une certaine sympathie pour son personnage[1] ». À l'heure de m'interroger sur les motivations qui m'ont conduit à consacrer près de quatre années de ma vie à ce travail, je suis invité par ce napoléonien émérite à indexer mon ambition d'écrire une thèse sur Jean Thibaud au degré de « sympathie » que m'inspire le personnage. L'inquiétude me gagne rétrospectivement. Quelle « communauté de sentiments[2] » ai-je à partager avec l'objet de mon étude ?

J'ai rencontré Jean Thibaud une fin d'après-midi de novembre. C'était en 2012. Un séminaire du master que je suivais alors se tenait sur le campus de La Doua à Villeurbanne. Je devais y présenter quelques pistes pour un mémoire de recherche en histoire des sciences. J'évoquais mon tropisme pour les grands personnages de la physique théorique et pour les deux grands édifices construits au début du XX^{e} siècle : les relativités restreinte et générale d'une part et la physique quantique de l'autre. Deux mondes et des personnalités qui habitent mes lectures depuis une vingtaine d'années : Curie, Dirac, Einstein, de Broglie, Heisenberg, Bohr et quelques autres. Une étude portant sur celui-ci ou celui-là me semblait un horizon prometteur. Lors de la discussion qui suivait ma courte intervention, Pierre Crépel[3] me suggéra de laisser les « grands noms » et de me pencher plutôt sur un pionnier de

[1] Jean Tulard est un historien spécialiste de la période napoléonienne. Source : Jean Tulard, le métier d'historien (6 juillet 2015). Disponible sur : http://www.lefigaro.fr/histoire/2015/07/06/26001-20150706ARTFIG00303-jean-tulard-le-metier-d-historien.php. Il prévient dans la même interview que sans cette « certaine sympathie » pour son personnage, la curiosité du biographe « ne sera pas assez aiguisée pour le chercher dans ses retranchements ».

[2] Le Centre national de recherches textuelles et linguistiques définit la sympathie comme un « attrait naturel, spontané et chaleureux qu'une personne éprouve pour une autre ». Disponible sur : http://www.cnrtl.fr/etymologie/sympath

[3] Pierre Crépel est un mathématicien et historien des mathématiques de l'université Claude-Bernard-Lyon 1. Il appartient par ailleurs à l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Lyon. Disponible sur : http://math.univ-lyon1.fr/~crepel/

l'atome lyonnais, le physicien expérimentateur nucléaire Jean Thibaud. Son nom ne m'était pas familier. Je ne l'avais rencontré ni dans mon cursus académique ni dans mes lectures historiennes. J'apprenais que Thibaud était membre de l'Académie savante de Lyon et qu'il avait conçu l'Institut de physique nucléaire de Lyon (IPNL) en 1958-1960 sans avoir eu le temps de voir son laboratoire installé sur le campus de la Doua à Villeurbanne alors en construction.

Je quittai le séminaire enthousiaste avec un objet d'étude original, mais sans véritable sujet. Je rentrai chez moi pour commencer à entrer quelques mots-clés dans un moteur de recherche. C'est ainsi que débuta l'enquête dont cette thèse est la forme académique.

Si une « communauté de sentiments » existe entre Thibaud et moi — celle dont parle Jean Tulard — elle se trouve tout entière dans le monde de la physique atomique et nucléaire. C'est dans ce même institut de physique nucléaire que j'ai entrepris un DEA[4] près de quinze ans avant de retrouver son fondateur sur mon chemin. Au final, ce qui me poussait à relever le défi de cette entreprise d'histoire biographique c'est moins une « certaine sympathie » pour ce personnage inconnu, qu'une sympathie certaine pour le champ de la physique atomique et nucléaire en général et pour son histoire en particulier.

Une différence évidente doit être faite entre les deux personnages que sont Napoléon et Jean Thibaud : si Tulard entreprend une biographie de Napoléon, c'est que les actes napoléoniens ont laissé de nombreuses traces dans la mémoire et l'histoire des hommes. Dans le cas de Thibaud, pas de trace constitutive d'une mémoire nationale — ni même locale — qui est inscrite dans les lieux : pas de nom de laboratoire, de rue, de bâtiment universitaire, pas de nom d'amphithéâtre universitaire non plus. Pas de traces historiennes par ailleurs. Étrange. Dès ce séminaire de Master terminé, je consulte une référence bibliographique, le DSB[5] (*Dictionary of Scientific Biography)* dans la bibliothèque universitaire voisine. Aucune mention de Jean Thibaud. Le conservateur me dirige vers une autre référence, le « Poggendorff[6] » (du nom de son auteur). Jean Thibaud reste introuvable à la lettre T. Aucune trace de ses actions physiciennes dans ces deux références.

On me conseille alors de me rapprocher de physiciens nucléaires de l'IPNL. Je rencontre ainsi Jean-Paul Martin quelques jours après le séminaire. Il me reçoit dans son

[4] Diplôme d'études approfondies de physique nucléaire et des particules élémentaires.

[5] Le *Dictionary of Scientific Biography* est un ouvrage de référence composé de biographies de scientifiques. Composé de 16 volumes, il est complété depuis 2007 par de nouvelles références pour constituer le *Complete Dictionary of Scientific Biography* sous la forme d'une base de données numérique, accessible depuis les institutions universitaires. Gillispie, C. C., Holmes, F. L., Koertge, N., & Thomson Gale (Firm). (2008). *Complete dictionary of scientific biography*. Detroit, Mich.: Charles Scribner's Sons.

[6] Du nom d'un physicien allemand du XIX^{e} siècle, le "Poggendorff" constitue une autre base de données biographiques.

bureau de l'Institut de physique nucléaire de Lyon. C'est lui qui va me livrer les trois traces mémorielles qui constitueront les premiers jalons documentaires de cette recherche.

La première trace est issue d'une « chronique de 40 années[7] » réalisée en 2003 par les physiciens de l'Institut de physique nucléaire de Lyon. Coordonné par Maurice Giffon[8], l'ouvrage consacre une introduction à « la période précédant la création de l'Institut national[9] » et une notice biographique intitulée « Jean Thibaud, le fondateur[10] ». Cette dernière est écrite par Raymond Salin dont j'apprendrai qu'il fut — après 1950 — un proche collaborateur de Thibaud.

L'exposé de Raymond Salin déroule de façon chronologique la carrière de Thibaud en 22 dates. Sans éviter l'écueil hagiographique, probablement inévitable pour ce type de publication, il donne de précieuses informations. On apprend que deux des plus grands physiciens atomistes français du début du XX^{e} siècle, Marie Curie et Jean Perrin[11], jugèrent la thèse soutenue par Thibaud à Paris en juin 1925. Ensuite, que Thibaud s'est illustré dans des recherches liées aux rayons X (diffraction), rayons gamma et « bêta secondaires ». On peut lire encore que Thibaud est à l'origine de travaux novateurs sur le canon à électrons dès 1928, travaux ayant été « le point de départ du microscope électronique… et de la télévision[12] ». Mais aussi qu'il « imagine, décrit et réalise entre 1931 et 1932 deux dispositifs d'accélération de particules chargées (qui auront de beaux jours devant eux) : l'accélérateur linéaire et le cyclotron (l'aimant pesait une tonne) », le tout avant que celui-ci ne soit « dépassé par celui construit par Lawrence en 1932 (aimant de 40 tonnes, enroulement 10 t)[13] ». En 1933, Thibaud « encore par une expérience simple, sépare et donc caractérise électron et positron (méthode dite de la trochoïde) et décrit l'annihilation des positrons en présence des électrons avec émission de 2 gamma de 511 keV ».

Nous aurons l'occasion de revenir sur chacune de ces contributions expérimentales en les remettant dans leur contexte et en essayant d'analyser plus finement le rôle qu'elles ont joué dans la carrière de Thibaud.

Le texte évoque ensuite la nomination de Thibaud à Lyon en 1934 et l'installation de l'Institut de Physique nucléaire rue Raulin. Les traumatismes de 1940 et les nominations successives de Thibaud « en septembre 1940 à la chaire de chimie-physique laissée par Jean

---

[7] Giffon (Coord), M. (2003). Institut de physique nucléaire de Lyon (IPNL), chronique de 40 années, Lyon.
[8] Maurice Giffon est un physicien nucléaire aujourd'hui à la retraite. Il a travaillé lui-même à l'IPNL.
[9] *Op. cit*. p. 6.
[10] *Idem*, p. 74.
[11] Marie Curie obtient deux Prix Nobel, l'un en 1903 (physique), l'autre en 1911 (chimie), tandis que Jean Perrin recevra le Prix Nobel de physique en 1926, quelques mois après la soutenance de thèse de Thibaud à laquelle il participe.
[12] *Op. cit.*p. 74.
[13] *Op. cit.*p. 74.

Perrin qui à 70 ans prend sa retraite de la Sorbonne[14] » puis celle, « en 1943 [à la] direction de l'École de physique et chimie de la ville de Paris en remplacement de Paul Langevin qui, à 70 ans, est révoqué par Vichy[15] ». Nous tenterons de reconstituer le détail et le sens de ces deux nominations pendant la guerre en essayant de comprendre d'où elles procèdent et ce qu'elles impliqueront dans la trajectoire de Thibaud. Raymond Salin, l'auteur de la notice, note sobrement que « malgré ses efforts pour préserver le bon fonctionnement de l'École [de physique et chimie], cette nomination fut mal perçue ».

La notice finit par évoquer l'installation « dès les années 1950 [...] de l'accélérateur Haefely d'une HT [haute tension] de 1,2 MV » et de la création en 1955 du Centre de perfectionnement en physique nucléaire au fort de la Vitriolerie, « un laboratoire associant recherche et formation de cadres militaires[16] ». Cette trace évoque pour nous la première connexion de Thibaud avec les autorités militaires. Ce lien entre Thibaud et l'armée sera aussi interrogé longuement dans la suite de ce travail.

Seconde trace mémorielle qui m'est échue : Jean-Paul Martin m'apprend qu'un prix « Thibaud » est décerné depuis 1963 par l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Lyon tous les deux ans à deux jeunes chercheurs français travaillant en physique nucléaire[17]. Jean-Paul Martin, lui-même académicien, assure la coordination scientifique de ce prix qui semble jouir, quelques décennies après sa création, d'un prestige scientifique suffisant pour que l'agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES) le porte au crédit des laboratoires dont l'un des membres est primé[18].

C'est encore J.-P. Martin qui me communique une troisième source : il s'agit d'un hommage posthume consacré à Jean Thibaud rédigé par Maurice Jacob, le président de l'Académie lyonnaise lorsque Thibaud meurt subitement le 22 mai 1960. Cette « chronique universitaire » non datée a dû être produite très peu de temps après la mort de Thibaud. Elle frappe dès l'abord par « la dernière photo de J. Thibaud pendant une récente séance de l'Académie de Lyon » que l'on découvre en portrait dans le coin supérieur gauche de la chronique.

---

[14] *Idem*, p. 76.
[15] *Idem*, p. 76.
[16] *Idem*, p. 77.
[17] Les candidats « doivent être âgés de 30 à 40 ans ». Disponible sur : http://academie-sbla-lyon.fr/reglements-des-prix/Modalites_Prix_Thibaud_2014.pdf
[18] L'AERES cite dans son rapport de mai 2010 concernant l'Institut de physique nucléaire de Lyon, le prix Thibaud reçu par un chercheur de l'IPNL (p. 7) : « Le laboratoire est aussi reconnu sur le plan national et a obtenu plusieurs prix dans le dernier quadriennal : - Prix Thibaud 2006 (matière noire) » . Disponible sur : Institut de Physique Nucléaire de Lyon IPNL - Aeres

Ce portrait terminal d'une figure légèrement bouffie, ce « double fixe, inaccessible, qui échappe à la vie[19] ». La légende du portrait indique que la prise de vue est opérée par « notre ami Gabriel Chevallier ». Il s'agit certainement de l'auteur de *La Peur*, un ouvrage sur la Grande Guerre, qui a paru en 1930 et qui, en 1960, était devenu un classique[20]. Ensuite que Thibaud avait réservé — dans la perspective de l'inauguration de l'Institut de physique nucléaire de la Doua — « dans leurs caisses misérables, des outils éblouissants : un "Van de Graaff" de deux millions de volts et un synchrocyclotron donnant à des deutérons une énergie de trente-deux millions d'électrons-volts ». Thibaud apparaît avoir été fauché à 59 ans, à l'orée d'un nouveau départ académique incarné dans un institut de recherches nucléaires aux surfaces démultipliées et aux moyens expérimentaux rénovés par rapport à celles et ceux de l'Institut de physique atomique de la rue Raulin.

Le texte évoque aussi « son autorité et son éloquence [qui] faisaient de lui un ambassadeur exceptionnel de la pensée scientifique française [...] pendant trente-cinq ans, sur invitation des sociétés savantes des divers pays, il a parcouru l'Europe. [...] Il rentrait, l'avant-veille de sa mort, du Portugal où il avait parlé de ces "microparticules" étranges[21] ». Le texte évoque aussi deux de ses livres, « le livre qu'il avait consacré aux rayons X, illustré de nombreux clichés qu'il avait pris lui-même alors qu'il était directeur adjoint de l'École pratique des Hautes Études (dirigeant le laboratoire de physique fondé par Maurice de Broglie) » et « son livre *Vie et transmutation des atomes* ».

Les conférences et les livres ci-dessus mentionnés permettent de dessiner un Thibaud qui, au-delà de son travail expérimental, fut aussi un « vulgarisateur ». Nous tenterons de prendre la mesure de cette activité et consacrerons un chapitre à ce que nous qualifierons de « registre d'activités ».

Par ailleurs, la citation précédente mentionne « la direction du laboratoire de physique fondé par Maurice de Broglie ». Avec la direction de l'Institut de physique atomique installé à Lyon en 1935-1936, la direction de l'École de physique et chimie de la ville de Paris, la direction du Centre de perfectionnement en physique atomique installé au fort de la Vitriolerie dont parle la source précédente, un troisième registre d'activités émerge d'emblée. Celui associé à l'action de direction des équipes de recherche. Cet aspect sera lui encore traité dans un chapitre propre.

Le court texte de Maurice Jacob revient aussi sur le registre expérimental pour évoquer Thibaud :

---

[19] Blanchot, M. (1971). *L'Amitié*. Paris: Gallimard, p. 42-43.

[20] Gabriel Chevallier (1895-1969) y raconte sans fard son expérience de poilu durant la guerre de 1914-1918.

[21] Jacob, M. Jean Thibaud, chronique universitaire, Académie des sciences, arts et belles-lettres de Lyon, 1960.

« [Il] avait réalisé un prototype européen du cyclotron, au moment où Lawrence, avec des moyens plus puissants, achevait le sien aux États-Unis. Surtout, il était pour nous, "l'homme de la trochoïde", c'est-à-dire le savant qui avait imaginé et construit dès le début de l'année 1933 un appareil permettant la mesure de la masse de l'électron positif, le positron, qu'Anderson venait de découvrir en 1932, dans le rayonnement cosmique[22] ».

Ces traces, appartenant au *registre expérimental* de Thibaud, sont concourantes avec celles de la notice écrite par R. Salin près de cinquante ans plus tard : le caractère novateur du travail sur l'accélération des particules chargées ayant conduit au prototype de cyclotron — dont le synchrocyclotron qui attendait dans « sa caisse misérable » est un descendant — la trochoïde et les travaux liés au positron. Tout cela semble avoir forgé l'identité de Thibaud dans l'esprit de ces deux témoins.

La nécrologie de Maurice Jacob évoque en outre deux « idées » que Thibaud essaya de développer expérimentalement et dont l'auteur laisse à l'avenir le soin de décider si elles « avaient un sens physique » : « l'évolution temporelle discontinue et l'existence d'un neutrino chargé [que Thibaud] avait appelé l'électrino[23] ». La mémoire locale, celle de R. Salin, n'aura pas retenu ces deux idées. Il nous faudra examiner, dans leur épaisseur historique, les idées et réalisations expérimentales de Thibaud, même non retenues par la postérité. C'est ce que nous ferons dans plusieurs chapitres dédiés de la partie B.

1.2. Définition d'une problématique

Une notice chronologique, un hommage posthume et un prix scientifique : voilà les trois traces mémorielles à partir desquelles j'ai entamé cette enquête d'histoire biographique. Le caractère si peu étendu de ces premières traces nous a posé une première question. Comment un pionnier de l'atome, grand vulgarisateur, expérimentateur assez fin pour avoir participé au traitement des questions les plus vives de son temps, assez habile administrateur pour avoir codirigé un laboratoire avec Maurice de Broglie et avoir créé son propre laboratoire en province, comment cet homme-là pouvait-il laisser aussi peu de traces dans les mémoires scientifique et locale ? Comment comprendre, dans ce cas, l'effacement de la mémoire des hommes ?

[22] *Idem*.
[23] *Idem*.

Corrélativement, le traitement de ces questions nous amènera à examiner les façons d'expérimenter, d'enseigner, de vulgariser la physique atomique et nucléaire dans la première moitié du XX^{e} siècle. Nous interrogerons aussi la façon dont s'incarne la direction d'un laboratoire de physique atomique de province des années 1930 aux années 1950.

Laurent Douzou évoque avec justesse l'oubli caractéristique de la mémoire et sa capacité de reconstruction du passé[24]. Il est possible que l'oubli et ce qui le motive historiquement soient l'objet principal de cette investigation. Au cours de cette recherche, il s'est trouvé que certaines traces exhumées de l'oubli entrent en contradiction avec la mémoire de certains acteurs proches de Thibaud. Cet écart — irréductible — entre la mémoire des acteurs et le résultat du travail historique ne doit pas être un obstacle. Pierre Laborie évoque aussi à ce propos l'ambivalence de toute pratique historienne, située « entre sauve-mémoire et trouble-mémoire[25] ». Ce que peut l'historien, c'est collecter des traces et en proposer une grille d'analyse pour rendre le passé plus intelligible qu'il ne l'est *a priori*, et ce quelle que soit l'interaction qu'il peut entretenir avec les acteurs ou les institutions liées à son objet[26].

Ce travail m'a conduit à collecter de très nombreuses traces, de toutes sortes, afférentes au passé de Jean Thibaud : des archives de l'Université de Lyon à celles du Commissariat à l'énergie atomique en passant par celles de l'Académie des sciences de Paris ou de l'Institut national de l'audiovisuel, entre autres. La parole des acteurs aussi, celle d'anciens collaborateurs ou d'anciens élèves de Thibaud. Ce sont ces traces, matérielles ou non, que nous allons essayer de rendre intelligibles en proposant une grille sociohistorique.

Pour construire cette grille d'analyse et aborder ces problématiques, je mobiliserai en effet le concept de « bifurcation » au sens que le sociologue Michel Grossetti lui a donné en 2003. Ce concept, aux frontières de la sociologie et de l'anthropologie des savoirs, nous permettra de dégager quelques éléments de la méthode que nous avons suivie pour mener à

[24] Laurent Douzou est Professeur d'histoire contemporaine à l'Institut d'études politiques de Lyon, spécialiste de l'histoire et de la mémoire de la France des années noires. Entretien avec l'auteur, 2013.

[25] « L'historien se trouve chargé de préserver ce qu'il doit par ailleurs décaper et démythifier. Il est et doit être, tout à la fois, un sauve-mémoire et un trouble-mémoire… » Laborie, P. (1994). Historiens sous haute surveillance. *Esprit*, (198), p.48.

[26] Henri Rousso, spécialiste de la seconde guerre mondiale, évoque le travail historien en termes proches : « L'histoire est un procès de connaissances fondé sur les traces du passé auxquelles l'historien tente de donner une intelligibilité par une construction intellectuelle, une mise en récit subjective, mais vérifiable, qui s'élabore et se diffuse dans un contexte daté et situé », Laurentin, E., & Collectif. (2010). *À Quoi Sert L'Histoire Aujourd'Hui*. Montrouge, Paris: Bayard Culture, p.162.

bien cette enquête biographique. Après avoir précisé le sens du concept de bifurcation ainsi entendu, nous présenterons les jalons de cette démarche analytique.

1.3. *Individuum est ineffabile*[27]

Il m'est difficile de dire ce qui a motivé l'adoption du cadre théorique qui va suivre. La contingence d'une rencontre entre une problématique en définition, un corpus en construction, une inclinaison intellectuelle, des discussions et des lectures peut-être. Mon tropisme est plutôt celui du papillon qui butine ou qui *braconne*[28] sur les divers champs qui s'offrent à son regard : histoire, sociologie, anthropologie, épistémologie, etc. Les lectures-cadres de P. Veyne[29], G. Duby[30], M. Bloch[31], P. Boucheron[32] d'abord, C. Ginzburg[33] ensuite et I. Jablonka[34] enfin, m'ont permis de comprendre ce que l'histoire peut dire de la vérité des hommes et comment elle peut le dire. L'ouvrage classique de F. Dosse[35] et celui plus récent de S. Loriga[36] m'ont permis de réfléchir à la problématique biographique. Mais c'est la rencontre avec Michel Grossetti lors d'un colloque à Toulouse en 2012 qui a déterminé théoriquement ma réflexion. Ce colloque autour des « vies savantes[37] » a rassemblé philosophes, anthropologues du savoir, sociologues, écrivains et historiens des sciences.

---

[27] « De ce qui est individuel on ne peut pas parler ». La citation est extraite du chapitre « Traces Racines d'un paradigme indiciaire » du livre de C. Ginzburg : Ginzburg, C. (1989). *Mythes, emblèmes, traces : morphologie et histoire*. (M. Aymard, C. Paoloni, E. Bonan, & M. S.- Vignet, Trad.), p. 251.

[28] L'historien Philippe Artières décrit dans un très beau passage sa relation à l'effraction que constitue la démarche historique et partant sa relation à l'archive : « L'historien est un voleur. Il débarque un beau jour *incognito* dans une ville, va droit à la bibliothèque en suivant les indications qu'un complice lui a fournies et s'introduit sans bruit dans un fond d'archives. Là, il ouvre un carton, puis un autre, repère ses proies. Une fois évaluée la valeur de leur contenu, il opère méthodiquement un tri entre les documents. De ces papiers jaunis, il extrait des vies. Il y entre par effraction. Il en dévoile l'intimité et s'en approprie les secrets, des secrets jusque-là bien gardés. Il sort de l'anonymat des *quidams* qui étaient partis sans demander leur reste, met à la lumière des existences qui étaient restées dans l'ombre, il exhume des fragments », Artières, P. (2000). *Le livre des vies coupables : autobiographies de criminels, 1896-1909*. Paris, Albin Michel, p. 7.

[29] Veyne, P. (1996). *Comment on écrit l'histoire: texte intégral*. Paris, France: Éd. du Seuil, DL 1996.

[30] Duby, G. (2001). *L'histoire continue*. Paris, France: O. Jacob, 2001.

[31] Bloch, M., & Goff, J. L. (1997). *Apologie pour l'histoire ou Métier d'historien* ([Nouv. éd.]). Paris: Armand Colin.

[32] Boucheron, P. (2012). *L'entretemps: conversations sur l'histoire*. Lagrasse (Aude), France: Verdier, impr. 2012.

[33] Ginzburg, C. (1989). *Mythes, emblèmes, traces: morphologie et histoire*. (M. Aymard, C. Paoloni, E. Bonan, & M. S.- Vignet, Trad.). Paris, France: Flammarion, 1989.

[34] Jablonka, I. (2014). *L'histoire est une littérature contemporaine: manifeste pour les sciences sociales*. Paris, France: Éditions du Seuil, DL 2014.

[35] Dosse, F. (2005). *Le pari biographique: écrire une vie*. Paris, France: Éditions la Découverte.

[36] Loriga, S. (2010). *Le Petit x : de la biographie à l'histoire* (Vol. 1–1). Paris, France: Éd. du Seuil.

[37] « La vie savante, forme et récits d'un style », Colloque du 11-12 octobre 2012, Muséeum d'Histoire naturelle de Toulouse. Disponible sur : http://www.univ-toulouse.fr/universite/actualites/colloque-la-vie-savante-formes-et-recits-d-un-style

Je reviendrai plus loin sur la motivation que j'ai eu à embarquer et mobiliser ce concept de bifurcation pour rendre plus intelligible mon corpus documentaire. Un bref détour par la notion d'événements s'impose au préalable.

Il n'est pas dans les ambitions de cette partie de discuter les relations entre événements et histoire[38]. Les liens qu'entretient l'évènement avec l'écriture de l'histoire sont complexes et souvent ambigus. Trop collé à l'événement, l'historien est soupçonné d'avoir la vue un peu courte ; trop loin de lui, il court le risque de perdre dans le méandre des structures la réalité de la vie des acteurs.

« On assiste de toutes parts au "retour" de l'événement » dit François Dosse à l'entame de l'ouvrage qu'il consacre à ce sujet[39]. « Aux notions de structure, d'invariant, de longue durée, d'histoire immobile, se sont substituées les notions de chaos organisateur, de fractale, de théorie des catastrophes, d'émergence, d'énaction, de mutation, de rupture...[40] » poursuit-il. L'historiographie a cependant montré que le rejet de l'événement par les tenants d'une histoire plus structurelle est plus contrasté et complexe. Entre les méthodistes du XIX^{e} siècle et les tenants d'une histoire sociale portant sur la longue durée, l'événement est moins clivant qu'il n'y paraît de prime abord. Nous n'entrerons pas plus en avant dans ces débats historiographiques.

« Repérer l'événement, voilà l'histoire[41] », s'exclame avec panache Arlette Farge. Passer du désordre des traces éparses à l'ordre d'un récit en constituant l'événement, c'est le geste historien par excellence. Une caractéristique supplémentaire constitue cependant l'événement pour l'historienne du XVIII^{e} siècle. A. Farge affirme en effet que l'événement a une dimension structurante : « pour l'historien, il est difficile de dire quand s'arrête un événement, car il s'exerce à travers un réseau de relations aux effets structurants[42] ».

---

[38] Si l'on souhaite approfondir cette question, on pourra utilement consulter — outre le livre de F. Dosse — l'article de Michel Bertrand : Bertrand, M. (2009). « Penser l'événement » en histoire : mise en perspective d'un retour en grâce. *Recherches*, pp. 36–50.

[39] Dosse, F. (2010). *Renaissance de l'événements: Un défi pour l'historien : entre sphinx et phénix* (1re éd.). Presses Universitaires de France, p. 1.

[40] *Idem*.

[41] « S'il est vrai que l'écriture de l'histoire requiert de passer du désordre à l'ordre (désordre des sources, des hypothèses, des documents ; ordre raisonné de la narration), il faut savoir qu'il n'y a pas d'histoire sans reconnaissance de ce qui fait désordre, énigme, écart, irrégularité, silence ou murmure, discorde dans le lien entre les choses et les faits, les êtres et les situations sociales ou politiques. Repérer l'événement, voilà l'histoire. » Farge, A. (2002). Penser et définir l'événement en histoire. *Terrain. Revue d'ethnologie de l'Europe*, (38), 67-78.

[42] *Idem*.

C'est l'effet structurant de certains événements dont parle Arlette Farge que nous voulons explorer et mobiliser dans le cadre de cette étude biographique. Si un événement individuel possède des effets structurants sur la trajectoire de l'individu, c'est que différentes échelles de temps et d'action se sont trouvées intriquées par la volonté de l'acteur, mais aussi à son insu.

1.4. Bifurcations

Ce sont Michel Grossetti et ses collaborateurs qui ont précisé la notion de bifurcation dans le cadre d'une réflexion collective sur le rapport des sciences sociales au contingent, à l'imprévisible[43]. Dans le cadre de cette approche, une bifurcation est définie comme « une situation à l'issue imprévisible [qui] débouche sur la création d'irréversibilités[44] ».

Nous rappellerons brièvement les éléments du modèle élaboré dans ce champ pour nous intéresser ensuite aux implications du concept de bifurcation pour l'analyse biographique du physicien atomiste qu'est Jean Thibaud.

Une bifurcation possède donc, dans cette acception, une double composante : imprévisibilité et irréversibilités. M. Grossetti précise en quoi l'imprévisibilité présente elle-même une double dimension : elle peut s'exprimer tout à la fois, mais de façon indépendante, dans la temporalité de l'action et dans son issue. Passer un examen, par exemple, est un événement dont la date est prévisible tout comme l'issue (on réussit ou on échoue). Au contraire, un divorce ou un deuil subi sera pour l'acteur un événement à la fois imprévisible dans le temps et dont l'issue ne pourra pas non plus être prévue la plupart du temps. Il existe donc différentes sortes d'imprévisibilités.

Quid des irréversibilités qui constituent la seconde dimension des bifurcations *?* Elles sont définies comme des structures issues de contingences passées. Par exemple, une situation de famille ou un statut professionnel constitue des irréversibilités au sens de Grossetti. À l'évidence, ce concept ne doit pas être entendu dans le sens physique du terme. Il

[43] « Comment rendre compte d'une crise politique ou d'un accident biographique ? Une conversion religieuse peut-elle s'analyser avec les mêmes outils qu'une maladie, un divorce ou une reconversion professionnelle ? Les sciences sociales ont des difficultés pour donner du sens à des situations d'imprévisibilité, de rupture de parcours, de contingence et d'événements, pourtant bien présentes, par leur fréquence et par leurs effets, au sein des réalités qu'elles étudient. L'origine de ce livre réside dans un questionnement partagé sur les notions d'incertitude, d'événements, de bifurcations » Bessin, M., Bidart, C., & Grossetti, M. (2009). Introduction générale L'enquête sur les bifurcations: une présentation. *Recherches*, 7–19.

[44] Grossetti, M. (2003). Éléments de discussion pour une sociologie des bifurcations (contingences, événements, et niveaux d'action), p. 4.

est fréquent de voir évoluer un statut marital ou professionnel. M. Grossetti parle à ce propos d'« irréversibilités relatives[45] » pour souligner le caractère non physique de ce concept. Dans notre cas d'étude, être directeur d'un laboratoire de physique atomique de province constitue une structure irréversible. Cette direction incarne un ensemble de relations que l'acteur Thibaud entretient avec ses pairs et ses tutelles, et avec l'ensemble du corps social. Ces structures, en équilibre plus ou moins stable, ont été construites dans le passé et peuvent être déconstruites dans l'avenir. C'est en ce sens qu'on les qualifie de relatives. Le directeur de laboratoire peut, pour une raison ou une autre, voir son statut évoluer. Ce qui en fait le caractère irréversible au sens de Grossetti c'est l'inertie plus ou moins importante que ces structures embarquent dans le cours de la vie de l'acteur. Si l'on osait une métaphore physicienne, on dirait que cette irréversibilité possède un statut proche de celui de l'inertie en théorie quantique des champs : elle est d'autant plus grande que l'acteur interagit plus fortement avec les quanta du champ social dans lequel il se trouve engagé.

Comment dès lors situer les bifurcations ? Précisément dans cet espace à deux dimensions, au croisement d'un événement à l'issue fortement imprévisible et porteur d'irréversibilités importantes[46].

Par ailleurs, la remarque d'Arlette Farge sur les effets structurants[47] d'un événement nous permet de comprendre la définition des bifurcations comme « opérateurs d'échelle[48] » que donne M. Grossetti :

« Lorsque l'on utilise le terme de bifurcation, on suppose qu'une séquence d'action "micro" a plus de conséquences que les autres. Les séquences sont donc hétérogènes. De surcroît les conséquences concernent le niveau macro, donc modifient le système[49] ».

Le caractère structurant de certains événements ou séquences d'action tient donc dans l'influence qu'ils peuvent opérer sur des temps plus longs en se réifiant au travers de relations sociales nouvelles, d'institutions ou d'artefacts.

---

[45] « Les bifurcations associent donc des formes d'imprévisibilité et des irréversibilités relatives » Grossetti, M. (2009). 7. Imprévisibilités et irréversibilités : les composantes des bifurcations. *Recherches*, p. 150.

[46] « Enfin nous avons un quatrième cas de figure, dans lequel des séquences comportant une part élevée d'imprévisibilité produisent des irréversibilités importantes : c'est ici que l'on peut situer les bifurcations. » Grossetti, M. (2009). 7. Imprévisibilités et irréversibilités : les composantes des bifurcations. *Recherches*, p. 150.

[47] *Op. cit.*

[48] « J'appelle opérateurs d'échelle des processus typiques de déplacement des niveaux d'action.» Grossetti, M. (2009). 7. Imprévisibilités et irréversibilités : les composantes des bifurcations. *Recherches*, p. 153.

[49] Grossetti, M. (2009). 7. Imprévisibilités et irréversibilités : les composantes des bifurcations. *Recherches*, p. 154.

Il m'a semblé que mobiliser le cadre des bifurcations pouvait constituer une heuristique fructueuse en histoire biographique des sciences. Considérer que certains événements biographiques modifient suffisamment l'espace des possibles de l'acteur pour les constituer en bifurcations permet de voir sous un jour nouveau ce qui les précède ou ce qui les suit. Par « ce qui », il faut entendre l'ensemble des réseaux dans lesquels l'acteur se trouve embarqué. Entendons bien que c'est l'acteur qui vit l'événement, mais que c'est l'analyse historique qui qualifie cet événement ou ce groupe d'événements de *bifurcation*.

Entre un historicisme naïf — tout n'est pas l'effet d'un contexte — et un déterminisme radical et rétrospectif — tout n'est pas prédictible —, cette approche offre une voie médiane pour l'approche biographique en histoire des sciences. Elle propose de tirer pleinement et méthodiquement parti de l'hypothèse structurante de certains événements et de rendre plus intelligibles les traces exhumées du passé et liées à la trajectoire biographique de l'individu[50].

1.5. Éléments de méthode

Afin de constituer des bifurcations biographiques dans le parcours de Thibaud, nous avons procédé en trois temps. Dans un premier temps, nous avons repéré les registres d'activités dans lesquels Thibaud s'est trouvé impliqué. Chaque registre fonctionne comme un marqueur social ou institutionnel plus ou moins autonome et c'est cette relative autonomie qui permet de le repérer. Chacun d'eux peut être associé à un verbe d'action.

Expérimenter

Le registre d'activité qui vient le premier à l'esprit est celui d'expérimentateur en physique atomique et nucléaire. De son entrée dans le laboratoire de Maurice de Broglie en 1921 à Paris, jusqu'à la fin des années 1950 à Lyon, Thibaud n'a cessé d'être au contact direct du matériel expérimental de son temps. Il a parfois été, nous le verrons, l'instigateur de dispositifs originaux d'accélération ou de détection de particules subatomiques.

[50] « Il n'y a donc pas de définition absolue et universelle des bifurcations. Celles-ci constituent simplement un outil parmi d'autres pour analyser et qualifier des situations de changement comportant une part d'imprévisibilité. Les sciences sociales doivent toujours trouver une voie entre des formes extrêmes de déterminisme, qui considèrent le changement comme toujours prévisible, et des formes d'historicisme qui peuvent conduire à penser que tout événements est également probable à tout moment. Dans la recherche difficile d'un compromis entre la recherche des régularités et la prise en compte de l'imprévisibilité, la notion de bifurcation peut être d'une aide précieuse. » Idem, p. 158.

Diriger et former

Le second registre dans lequel nous pouvons regrouper les actions de Thibaud est celui de la direction de laboratoire et de la formation qui lui est intimement liée. L'étude documentée par D. Pestre sur les physiciens français permet de comprendre la singularité de la position de Thibaud à la fin des années 1920. Devenir sous-directeur du laboratoire des rayons X à Paris en 1928 alors même qu'il n'est pas issu du sérail normalien est remarquable. Parallèlement, Thibaud est devenu un des jeunes maîtres européens des rayons X. Son enseignement rayonne grâce au succès de la publication de son ouvrage sur le sujet[51] en 1925. Plus tard, sa nomination sur une chaire de physique expérimentale à Lyon en 1935 et la création du Laboratoire de physique atomique de Lyon sont tout aussi remarquables. Durant l'Occupation allemande, il ne cessa d'exercer le registre de direction. Durant les années 1940, Thibaud continua à pratiquer ce registre de direction-formation dans le cadre du complexe militaro-scientifique de la Vitriolerie. Nous examinerons ces directions et ces chaires successives, pour comprendre la façon dont Thibaud a exercé ce registre d'activités conjoint.

Notons que ces registres peuvent se recouvrir chronologiquement et que la liste que nous en dressons maintenant n'implique aucun ordre de priorité.

Vulgariser

Le dernier registre d'activités que nous tenterons de circonscrire est celui de l'action vulgarisatrice. Thibaud inaugure ce registre dès les années 1920 avec des articles grand public sans *La Science et la Vie*. Mais c'est en 1937 que la publication de son ouvrage *Vie et transmutations des atomes*[52] va lui apporter un public fidèle. L'explosion de la première bombe atomique à Hiroshima le 6 août 1945 fut encore l'occasion pour Thibaud de se manifester dans ce registre vulgarisateur avec la publication quasi immédiatement après d'*Énergie atomique et univers*[53]. Thibaud exercera ce registre jusqu'en 1950 avec *Puissance de l'atome : de l'utilisation industrielle et du contrôle de l'énergie atomique au gouvernement mondial*[54]. Cet ouvrage marque un engagement militant qui dépasse l'aspect strictement vulgarisateur. Au-delà de ces ouvrages dont nous contextualiserons la publication

[51] Thibaud, J. (1925). *Les rayons X : théorie et applications*. Paris., France: A. Colin, 1925.
[52] Thibaud, J. (1937). *Vie et transmutations des atomes*. Paris, France: A. Michel.
[53] Thibaud, J. (1945). *Énergie atomique et univers*. Lyon, France: M. Audin.
[54] Thibaud, J. (1949). *Puissance de l'atome : De l'utilisation industrielle et du contrôle de l'énergie atomique au gouvernement mondial* (Vols. 1–1). Paris: A. Michel.

et dont nous examinerons le contenu sous un angle particulier, Thibaud s'est beaucoup répandu en conférences de vulgarisation devant de nombreux publics.

Il faut noter enfin que cette liste de registres n'épuise évidemment pas ceux qui, n'étant pas constitués, auraient pu l'être si d'autres traces étaient parvenues jusqu'à notre connaissance. Je pense ici au registre militant que nous aurions pu construire autrement qu'en creux si nous avions pu repérer des traces plus consistantes de l'activité politique putative de Thibaud. Il en est de même du registre familial ou des différents espaces de sociabilité dans lesquels il a évolué.

De l'émergence à la consolidation

Une fois les registres d'activité de Thibaud repérés et documentés, nous qualifierons les bifurcations lorsqu'une évolution relativement rapide se manifestera entre les registres précédents ou au sein d'un même registre pour peu que cette évolution modifie suffisamment l'espace des possibles de la vie de l'acteur. Nous essaierons ensuite de repérer les structures d'émergence de la bifurcation, autrement dit l'ensemble des interactions qu'engage l'acteur avec son écosystème relationnel et qui sont en cohérence avec la rupture qui suivra. Prévenons ici le reproche d'anachronisme que pourrait susciter une telle démarche. Si les événements sont considérés comme « la sous-catégorie relativement rare des faits qui transforment significativement les structures[55] », alors il n'est pas illégitime — partant d'une transformation de ces structures — d'en repérer rétrospectivement les conditions d'émergence. De façon symétrique, si nous devons constituer une bifurcation, cette dernière devrait engager un certain nombre d'irréversibilités au sens que nous avons donné à ce terme plus haut. Rappelons que les bifurcations sont envisagées ici comme des changements structurels au croisement de l'imprévisible et de l'irréversible. Nous essaierons donc de repérer les différentes structures de consolidation qui suivent l'événement marquant la bifurcation.

[55] Bessin, M., Bidart, C., & Grossetti, M. (2009). *Bifurcations: les sciences sociales face aux ruptures et à l'événements* (Vols. 1–1). Paris, France: Éd. La Découverte, 2009, p. 129.

1.6. Une vie savante en trois bifurcations

Trois bifurcations nous semblent rendre plus intelligible la trajectoire de Jean Thibaud. Sans entrer dans leur description, nous les évoquons très rapidement en guise de présentation dans cette introduction.

La première est construite autour du congrès Solvay d'octobre 1933 auquel Thibaud n'est pas admis à communiquer le résultat de ses travaux expérimentaux sur le positron. Nous situons la seconde bifurcation durant le régime de Vichy et l'occupation allemande de la France entre 1941 et 1944. Thibaud va alors solliciter et occuper certains postes de direction académique qui modifieront notablement son espace des possibles après la guerre. La troisième et dernière bifurcation est marquée par une controverse devant l'Académie des sciences de Paris en janvier 1951. Elle oppose Thibaud à deux élèves de Frédéric Joliot (Georges Charpak et Francis Suzor) à propos d'une particule dont les trois chercheurs pensent avoir détecté la trace après analyse de spectres bêta qu'ils jugent anormaux. Nous verrons, dans la dernière partie de ce travail, quelles irréversibilités cette controverse engage dans la suite du parcours de Thibaud.

Première partie

REGISTRES D’ACTIVITÉ

Chapitre 2. Expérimenter

Objets et méthodes d'un atomicien du XX^{e} siècle.

Sommaire

2.1. Des rayons X au cyclotron : 1921 - 1925 45
Problématique et limites *45*
Naissance d'un atomicien *45*
Le laboratoire de la rue Lord Byron *47*
Le spectrographe Thibaud *51*
La Thèse de 1925 ..... *53*
Distinctions *58*
2.2. Accélérations de particules légères. 1930-1932 58
Prémisses *58*
L'accélérateur linéaire *61*
L'accélérateur circulaire de Thibaud — 1932 ..... *67*
2.3. Du positron à la fission en passant par la trochoïde 74
1933 : du positron à l'anti-électron *74*
La méthode de la trochoïde *83*
Conclusion *89*
1939 : La fission de l'uranium *89*
2.4. Distributions systématiques, temps et spectres bêta 104
Un écart systématique à la loi ? *104*
Anomalies du spectre β *115*
Conclusion *121*

2.1. Des rayons X au cyclotron : 1921 - 1925

Problématique et limites

Nous allons consacrer les pages qui suivent au parcours expérimental de Thibaud, de 1921 à 1955. Notre ambition n'est pas de donner une description exhaustive et détaillée de chaque sujet travaillé par Thibaud durant ce demi-siècle ni de décrire dans le détail chaque instrument mobilisé au cours de ses recherches. Nous allons plutôt présenter une description synthétique et raisonnée des objets scientifiques traités par Thibaud. Nous décrirons aussi son « écosystème expérimental » entendu au sens matériel du terme, comprenant non seulement les méthodes expérimentales, mais aussi les objets qui les accompagnent. Quels sont les objets et les méthodes dont s'empare Thibaud ou qui s'emparent de lui au fil de son parcours ? Tel sera notre fil rouge problématique dans les pages qui suivent.

Naissance d'un atomicien

C'est en 1921 que Thibaud fait son entrée dans le monde de la recherche expérimentale sous l'aile de Maurice de Broglie (1875-1960). Ce dernier est alors un physicien d'âge mûr, reconnu par ses pairs. Passé des « séductions de la mer aux séductions de la science » — comme le dit Élie Cartan au nom de l'Académie des sciences à l'occasion de son jubilé scientifique[56] —, l'ex-marin fait ses premières armes scientifiques dans le laboratoire de physique du Collège de France, dirigé par Paul Langevin. Sa fortune personnelle lui permet d'équiper ensuite son propre laboratoire dans sa résidence personnelle, rue Lord Byron à Paris. Maurice de Broglie consacre ce laboratoire privé à l'étude des rayons X dont il devient l'un des meilleurs spécialistes. Les rayons X — ou rayons Röntgen du nom de leur découvreur en 1895 — fascinent en ce début de XX^{e} siècle, bien au-delà du monde savant et bien plus que la radioactivité qui semble alors ne pas offrir d'applications aussi populaires. Grâce aux rayons X en effet, on photographie l'invisible, des grenouilles aux oiseaux, en passant par les rats[57] ! On regarde à travers le corps humain, pour se distraire, mais aussi pour

[56] Jubilé scientifique M. Maurice de Broglie, La Sorbonne, Paris, 13 Juin 1946 Fond Maurice De Broglie, Académie des sciences.

[57] Aubert, L. (1898). *La photographie de l'invisible : les rayons X ; suivi d'un glossaire / par L. Aubert*. Schleicher frères (Paris).

soigner. Durant la Première Guerre Mondiale, Marie Curie obtient l'installation sur le front de postes mobiles de radiologie X nécessaires au diagnostic médical. Maurice de Broglie inscrit ses travaux dans la continuité et au croisement des deux grandes découvertes de la fin du siècle précédent : les rayons X et la radioactivité, notamment à travers l'étude du spectre du radium, ce nouvel élément découvert par le couple Curie. Lorsqu'il accueille le jeune Thibaud (qui a 20 ans) dans son laboratoire, Maurice de Broglie communique à l'Académie sur « Les spectres corpusculaires des éléments[58] ». Il a développé et amélioré pour cela en 1921 un spectrographe à champ magnétique constant (dont nous parlerons dans la suite).

En 1921, Thibaud n'est en rien acculturé aux objets et aux méthodes de la physique des transmutations atomiques ni à ceux de la spectrographie X. Tout au plus maîtrise-t-il la production de courants électriques intenses et de champs magnétiques : Thibaud sort en effet de l'École supérieure d'électricité de Paris. Après des études secondaires au lycée Ampère à Lyon, il obtient sa Licence es-sciences dans cette même ville[59]. Thibaud quitte Lyon en 1919 pour intégrer sur titre cette école d'ingénieurs électriciens. L'établissement est dirigé depuis sa création en 1894 par le physicien Paul Janet (1863-1937), spécialiste de l'aimantation transversale des conducteurs magnétiques et tout nouvel académicien (1919). C'est donc auprès de ce physicien — le premier à donner des cours du soir d'électricité industrielle à la faculté des sciences de Grenoble en 1894 — que Thibaud va poursuivre sa formation scientifique dans une école d'application destinée à donner aux ingénieurs les connaissances pratiques qu'exige l'emploi étendu de l'électricité dans l'industrie. Les études à l'École supérieure d'électricité durent alors deux ans après la licence. Thibaud y explore l'« électrotechnique générale », suit un cours de « Mesures électriques » et doit produire des conférences où il disserte sur les « Applications mécaniques de l'électricité » ou encore sur les « Exploitations électriques ». Ces études d'ingénieur électricien sont fortement dominées par des travaux pratiques, mais nous y retrouvons tout de même une composante théorique puisque les élèves sont aussi soumis à un examen de « Calcul sur les Machines à courant continu » (Thibaud y obtient la note de 15 sur 20[60]). Les Travaux de Laboratoire, les Essais de Machines et les Travaux d'Atelier complètent la formation. Avec 16,215 de moyenne et un rang honorable (37^{e} sur 209 étudiants), Thibaud sort diplômé de l'école en juillet 1921.

[58] De Broglie, M. (1922). Sur les spectres corpusculaires des éléments. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *174*, 939.
[59] Commémoration du vingtième anniversaire du prix de la Fondation Thibaud. André Moussa. 14 décembre 1983. Compte rendu de l'Académie des sciences de Lyon.
[60] Bulletin Général de notes obtenues par J.Thibaud 1920-1921. Voir annexe 2, p. 3.

Nous ne savons pas les circonstances qui conduisent ce jeune ingénieur électricien à pousser les portes d'un laboratoire de recherche, celui du laboratoire des rayons X.

Le laboratoire de la rue Lord Byron

Comment travaille-t-on dans le laboratoire de Maurice de Broglie ? Et d'abord, combien y recense-t-on de divisions ? D. Pestre indique que le « Laboratoire des rayons X » devait accueillir une petite dizaine de personnes permanentes : « Un ordre de grandeur de huit personnes permanentes dans la seconde décennie serait sans doute satisfaisant[61] ». Pour comparaisons, le laboratoire de physique-chimie de l'Institut du Radium, construit par Marie Curie, et l'université de Paris entre 1911 et 1914 occupe un nombre comparable de chercheurs.

Nous pouvons difficilement restituer l'ambiance d'un tel laboratoire, mais certaines sources secondaires[62] permettent néanmoins d'en esquisser quelques traits. Jean-Jacques Trillat (1899-1987) — ingénieur chimiste de formation, passé par l'École municipale de physique et chimie de la ville de Paris — arrive chez Maurice de Broglie en 1924, trois ans après Thibaud. Il donne de ce laboratoire une description sommaire, mais évocatrice de l'ambiance que l'on pouvait y trouver alors :

« C'est un peu par hasard que j'entrai en 1924 au laboratoire des Rayons X, laboratoire privé qui appartenait au grand physicien des rayons X Maurice de Broglie. Ce laboratoire ne ressemblait guère à un laboratoire classique ; les appareils, souvent construits par Maurice de Broglie lui-même, étaient disposés dans des salons ou des chambres de l'hôtel qui lui appartenait, 27 rue de Chateaubriand[63] près de la place de l'Étoile. Maurice de Broglie y avait quelques collaborateurs dont certains devaient devenir célèbres par la suite : A. Dauvillier, J. Thibaud, plus tard L. Leprince-Ringuet, Magnan, Cartan et d'autres. [...] Je travaillais alors dans une petite chambre sous les toits, et je faisais moi-même le ménage de ce minuscule laboratoire et j'y installais mes spectrographes à Rayons X, construits par le seul mécanicien du moment et qui n'était autre que le valet de chambre de Maurice de Broglie[64] ».

---

[61] Pestre, D. (1984). *Physique et physiciens en France, 1918-1940*. Paris: Éditions des archives contemporaines, p. 70.

[62] Voir par exemple le chapitre 7 de Nye, M. J. (1999). *Before Big Science: The Pursuit of Modern Chemistry and Physics, 1800-1940* (Reprint). Harvard University Press, p. 189.

[63] Le laboratoire des rayons X donne sur deux rues parisiennes : la rue de Chateaubriand et la rue Lord Byron.

[64] Trillat, J. J. (1988). Réminiscences sur l'âge héroïque de la diffraction électronique. In *Louis de Broglie que nous avons connu* (pp. 231–234). Paris, France.

Un valet de chambre mécanicien, des laboratoires minuscules installés dans les chambres d'un hôtel particulier : voilà sûrement l'un des aspects du Laboratoire de Maurice de Broglie dans les années 20[65]. Une Notice[66] nous apprend par ailleurs que Thibaud est dans les années suivant la Première Guerre, lieutenant de réserve au 8e régiment du génie. Ce régiment regroupe les sapeurs télégraphistes, tireurs de lignes, opérateurs radio et même les « chiffreurs », c'est-à-dire les officiers chargés du transcodage des messages secrets. Une photo[67] non datée montre Thibaud en habits militaires.

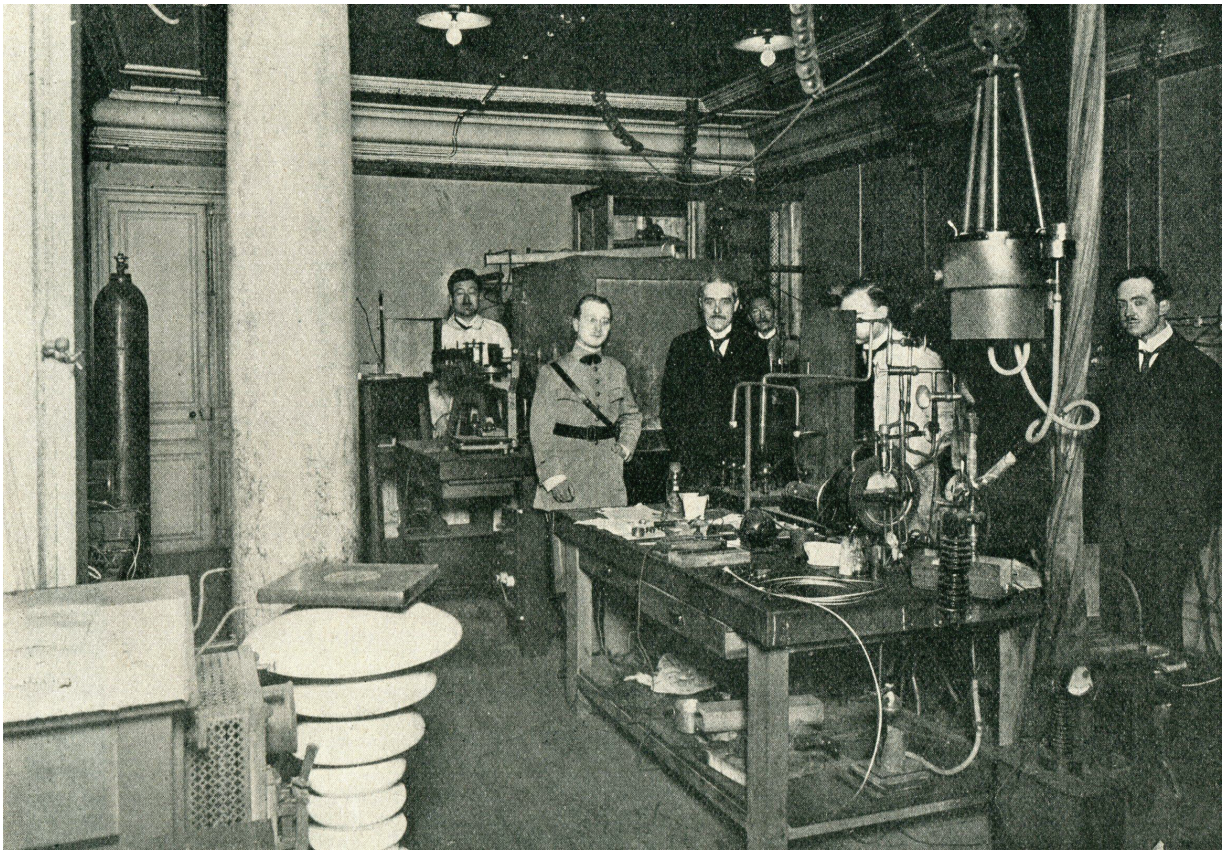


Figure 2. De gauche à droite on reconnaît au premier plan : Thibaud (en uniforme militaire), Maurice de Broglie, Alexandre Dauvillier [masqué], puis Louis de Broglie. Il est indiqué au dos de la photo : « Confirmation de la mécanique ondulatoire par l'expérience de M. Maurice de Broglie ». La date est inconnue, source : Académie des sciences de Paris.

Il est probable que cette photo fut prise entre 1925 et 1927. Difficile d'identifier quoi que ce soit sur cette table encombrée : peut-être une pompe à vide, liée à une chambre Wilson.

[65] Mary Jo Nye indique que le laboratoire de Maurice de Broglie était composé en 1925 de deux sections : l'une consacrée aux rayons X et l'autre à la physique nucléaire (incluant éventuellement les rayons cosmiques). Voir Aristocratic Culture and the Pursuit of Science: The De Broglies in Modern France. (1997). *Isis*, *88* (3), 397–421, p. 409.

[66] Notice sur les travaux scientifiques de M. Jean Thibaud, vol 2 (travaux de 1930 à 1936), Archives IPNL.

[67] Fonds Maurice de Broglie, archives de l'Académie des sciences de Paris. Aimablement communiqué à l'auteur en 2013 par Florence Greffe, conservatrice des archives de l'Académie des sciences.

Louis Leprince-Ringuet, qu'évoque Trillat, ajoute à la description du laboratoire un détail lié aux conditions salariales des chercheurs :

« Maurice de Broglie s'était vite fait une réputation internationale en étudiant la diffraction des rayons X par des cristaux. Il avait même été choisi, avec Langevin, comme secrétaire du célèbre congrès Solvay de 1912, réunissant les plus éminents physiciens de l'époque. Progressivement, de jeunes élèves étaient venus travailler avec lui, c'était bien les rayons X, avec tout leur immense potentiel d'application, qui constituaient l'objet essentiel des recherches. Ces jeunes scientifiques ne recevaient du duc de Broglie ni salaire ni indemnités, il leur fallait se débrouiller soit auprès de la Caisse des Sciences [modeste distributeur d'allocations avant la création du CNRS], soit par des contrats avec des entreprises industrielles comme Thomson, Philips ou autre. C'était le contraire d'une administration : on venait pour travailler, sans souci de rémunération[68] ».

Alexandre Dauvillier [1892-1979] arrive quelques années avant Thibaud au laboratoire des rayons X. En 1920, il soutient sa thèse sous la direction de Maurice de Broglie dont il devient l'assistant en chef. La photographie ci-dessous le montre au milieu de Maurice et Louis de Broglie, en compagnie de Thibaud.

[68] Leprince-Ringuet, L. (1992). *Noces de diamant avec l'atome* (Flammarion). Paris: Flammarion, p. 34.

Figure 3. *Alexandre Dauvillier et Jean Thibaud, collaborateurs de Maurice et Louis de Broglie*. [date inconnue]. [Photographie noir et blanc tirée sur papier], © ADHP [69].

Maurice de Broglie offre ainsi à ces jeunes talents des instruments pour mener leurs recherches, des locaux pour les conduire, mais aucun salaire. Nous n'avons aucune indication

[69] Disponible sur: http://expositions-virtuelles.univ-toulouse.fr/expos/au-laboratoire-d-alexandre-dauvillier/chap/un-homme-de-passions-0/un-homme-de-passions/carriere-collaborateur-de-maurice-et-louis-de-broglie

sur la façon dont le jeune Thibaud va financer son doctorat, probablement par une allocation de la Caisse des Sciences[70] comme l'évoque Leprince-Ringuet.

Le spectrographe Thibaud

Nous allons nous arrêter un peu longuement sur les premiers travaux de Thibaud, chez Maurice de Broglie. Les rayons X, rayonnement électromagnétique consécutif aux chocs d'électrons dans la matière, sont la grande affaire du laboratoire. La méthode couramment employée alors pour obtenir le spectre de ces rayons consistait à envoyer des faisceaux de rayons sur des cristaux. Le phénomène de diffraction qui se produit alors permet de déterminer l'une de leurs caractéristiques fondamentales, à savoir leur longueur d'onde. Cela permet alors de situer la radiation lumineuse dans la gamme des radiations [le spectre] dont l'existence était déjà connue. Une des variantes de ces manipulations de diffraction — dite « à cristal tournant » — avait permis à Rutherford de repousser la limite des longueurs d'onde des radiations lumineuses jusqu'à 0,07 Å[71] .

Thibaud commence donc à travailler sur les rayons X. Il développe un spectrographe par diffraction, ou « réseau ligné ». Cet instrument, construit par l'entreprise Charles Beaudouin[72], constitue le point d'orgue instrumental de ces recherches sur les rayons X.

[70] À ce propos, voir Picard, J.-F. (1999). La création du CNRS. *La revue pour l'histoire du CNRS*, (1). Disponible sur : http://doi.org/10.4000/histoire-cnrs.485

[71] « Å » pour Angström, unité de longueur correspondant à un dixième de milliardième de mètre.

[72] L'entreprise Charles Beaudouin était située sur la Montagne Sainte-Geneviève à Paris, tout près de multiples laboratoires de recherche. Pour plus de détails sur cette entreprise familiale, consulter l'ouvrage suivant : Beaudouin, D., Beaudouin, C., & Joliot, P. (2005). Charles Beaudouin: une histoire d'instruments scientifiques. Les Ulis, France: EDP Sciences.

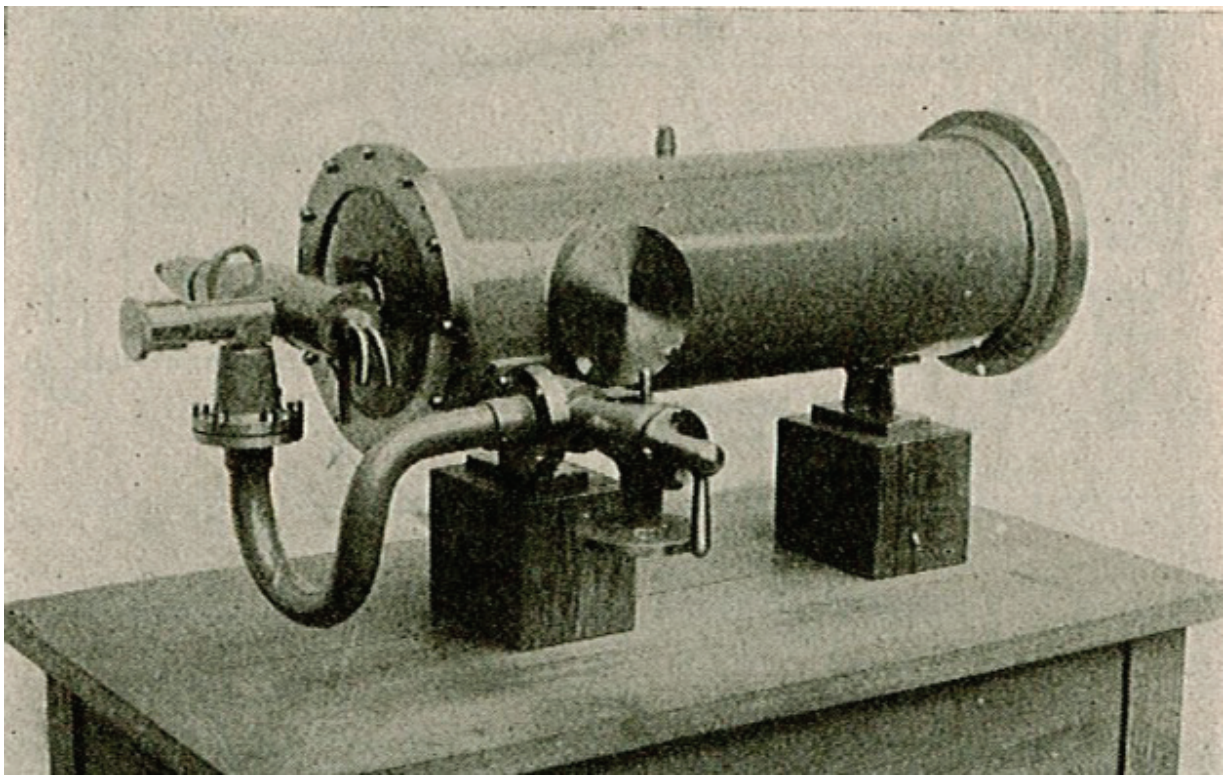


Figure 4. Spectrographe à diffraction de rayons X. Thibaud, J. [1942]. *Vie et transmutations des atomes*. Paris, France : A. Michel, 1942, planche V.

Thibaud précise dans la légende de la planche : « C'est avec ce genre d'instruments que l'on obtient l'analyse d'une radiation complexe en ses différentes composantes. Le spectrographe représenté est d'un modèle un peu spécial [réseau tracé sur verre, tout le système optique placé dans un bon vide, à l'intérieur d'une enceinte cylindrique] : il a permis la jonction spectrale entre les rayons X et l'ultraviolet[73] ».

Le 4 juillet 1927, Thibaud prend date et fait paraître ses résultats dans une note à l'Académie sous le titre : « Jonction photographique du domaine des rayons X à l'ultraviolet à l'aide de réseaux lignés[74] ». Trois mois plus tard, il écrit un article de synthèse sur l'instrument de cette jonction, qui paraît dans le *Journal de Physique ET le Radium* en octobre 1927[75].

[73] Thibaud, J. (1942). *Vie et transmutations des atomes*. Paris, France: A. Michel, 1942, planche V.

[74] Thibaud, J. (1927). Jonction photographique du domaine des rayons X à l'ultraviolet à l'aide de réseaux lignés. *Comptes Rendus Hebdomadaires Des Séances De L'Académie Des Sciences*, *185*, 62.

[75] Thibaud, J. (1927). Spectrographe à réseau ligné pour rayons X de grande longueur d'onde. *Journal De Physique Et Le Radium*, 8, 447–450.

La thèse de 1925

À côté des rayons X, Maurice de Broglie étudie aussi les rayons gamma γ. Ces derniers constituent un autre type de rayonnement, issu de diverses substances radioactives comme le radium. Ces rayons lumineux invisibles, très énergétiques, ont fait leur apparition sur la scène atomique en 1900. C'est alors que Paul Villard [1860-1934], un physicien français, les avait découverts en étudiant le radium. L'absence de déviation de ces rayons dans un champ électrique ou magnétique avait conduit à « les considérer comme des radiations prolongeant le domaine des rayons X vers les très hautes fréquences[76] ».

Cependant, l'analyse par diffraction cristalline de ces rayons — comme cela est le cas pour les rayons X — ne convient que pour les moins énergétiques, les moins pénétrants d'entre eux, c'est-à-dire ceux dont la longueur d'onde est la plus grande, comparable à celle des mailles cristallines les plus petites. Pour les rayons gamma de plus grande énergie [associés à une longueur d'onde plus courte], il faut se tourner vers une autre méthode :

« Pour les plus pénétrantes [radiations], force est de s'adresser à l'effet photoélectrique. Les rayons γ arrachent aux atomes des corpuscules chargés, des électrons dont la vitesse est fonction de la longueur d'onde de ces rayons. La spectrographie γ se ramènera à la mesure des vitesses électroniques. On y parvient en déviant les corpuscules dans un champ magnétique et en les recevant sur une plaque photographique[77] ».

Maurice de Broglie avait montré en 1921 que des radiations de plus grande longueur d'onde que les rayons γ, les rayons X pour lesquels son laboratoire était spécialisé, étaient capables d'expulser des « électrons secondaires » selon la loi de l'effet photoélectrique. Cet effet avait été mis en évidence par A. Einstein en 1905, ce qui lui valut le Prix Nobel de physique en 1921. Ces « électrons secondaires » occupent une place centrale dans la vie de Thibaud. Ces électrons forment ce que les physiciens nomment un spectre. On relève pour cela leur quantité [ou leur intensité] en fonction de leur énergie ou de leur vitesse [ces deux grandeurs étant liées]. Ces « spectres bêta secondaires » — la radiation « bêta » étant assimilée à l'électron — vont être la grande affaire de Thibaud durant sa thèse. Thibaud les travaille ainsi durant trois ans, interrogeant par ce biais les rayons gamma issus du noyau de l'atome, dont les spectres bêta sont l'émanation photo-électronique. Précisons que si les électrons issus de ce processus se prêtent plus volontiers aux manipulations expérimentales

[76] Thibaud, J. (1925). Les spectres gamma caractéristiques et leurs effets photoélectriques. *Journal De Physique Et Le Radium*, *6*, 82–98.

[77] La spectrographie des rayons X et des radiations gamma. (1927, juin). *Action Industrielle et Commerciale. Bulletin Hebdomadaire Pour Le Commerce et L'industrie.* Paris, France.

que les photons gamma, c'est que les premiers, au contraire des derniers, sont chargés électriquement. On peut donc les dévier plus ou moins, relativement à leur vitesse — c'est-à-dire leur énergie — dans un champ magnétique constant, et ainsi en obtenir le spectre.

Les rayons gamma émanant du radium par exemple peuvent ainsi s'étudier soit « directement » — par diffraction cristalline — soit « indirectement » — via les électrons expulsés par effet photoélectrique. Une note aux *Comptes rendus de l'académie des sciences* du 19 mai 1924 explicite le principe de cette méthode :

« L'étude des spectres des rayons β secondaires obtenus en faisant agir les rayons γ étudiés sur un élément lourd constituera donc une méthode générale de mesure des longueurs d'onde de ces rayons[78] ».

Explicitation précisée dans une note aux *Comptes rendus* que Thibaud présente peu de temps après, le 21 juillet 1924. Elle s'intitule « Les rayons γ de très grand quantum et l'origine photoélectrique du spectre β naturel du radium[79] ». Il y évoque la méthode utilisée « qui est toujours celle de déviation magnétique et d'enregistrement photographique avec les perfectionnements que nécessite la mesure de rayons corpusculaires de vitesse atteignant *0,98 c*[80] ».

La précision est d'importance. Elle permet de mieux comprendre l'univers expérimental de Thibaud à cette époque. Cette détermination spectrale nécessite donc :

- une source de rayons γ, constituée d'un élément radioactif ;
- une substance constituée d'un élément lourd « radiateur », sur lequel ces rayons vont agir ;
- un dispositif magnétique pour dévier les rayons β [les électrons] produits par effet photoélectrique ;
- un dispositif photographique d'enregistrement qui permet de visualiser le « spectre β secondaire ».

Le paragraphe II d'un article de synthèse publié en 1925[81], publié dans le Journal de Physique Et le Radium, donne un aperçu du principe d'agencement matériel de Thibaud. Il permet en

[78] Thibaud, J. (1924). Sur les rayons γ, de très haute fréquence, émis par le radium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *178*, 1706–1709.
[79] Thibaud, J. (1924). Les rayons γ de très grands quantum et l'origine photoélectrique du spectre β naturel du radium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *179*, 165–167.
[80] *Op. cit.*
[81] Thibaud, J. (1925). Les spectres gamma caractéristiques et leurs effets photoélectriques. *Journal De Physique Et Le Radium*, *6*, 82–98.

particulier de préciser la nature du dispositif magnétique. Nous en proposons, ci-dessous, une illustration issue de cet article et une schématisation de principe reconstituée à partir des informations qui y sont contenues.

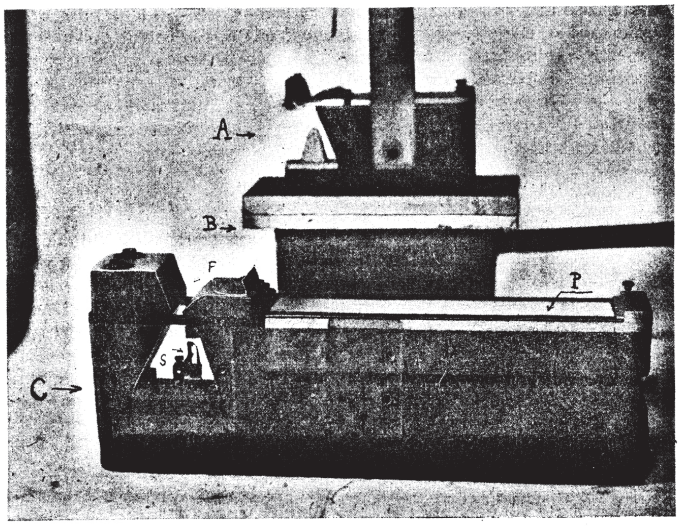


Fig. 2. — En A, l'appareil spectrographique utilisé en premier lieu; en B, sa boite à vide; En C, le nouvel appareil, de grandes dimensions; P, plaque; S, source; F, fente collimatrice.

Figure 5. L'appareil spectrographe gamma de grandes dimensions.

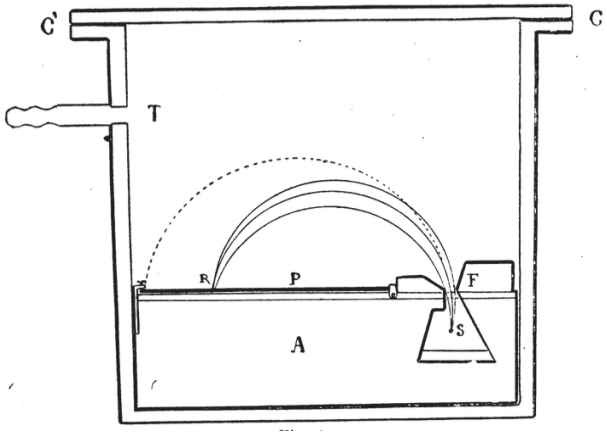


Figure 6. Schématisation de principe du spectrographe. « Tout l'ensemble de cet appareil est introduit dans une boite entièrement en aluminium, fermée par un couvercle rodé et évacuée au moyen d'une pompe rotative à palette simple[82] ». La source S émet les rayonnements qui passent par la fente F et vont se projeter sur la plaque photosensible P.

« Un tel dispositif a la propriété de concentrer tous les rayons β de même vitesse en une raie R, véritable image de la source S dans le plan P de la fente. Une plaque

[82] Thibaud, J. (1925). Les spectres gamma caractéristiques et leurs effets photoélectriques. *Journal De Physique Et Le Radium*, *6*, p. 85.

photographique disposée dans ce plan enregistrera autant de raies qu'il y a de vitesses différentes dans le faisceau issu de S : le spectre β excité par le rayonnement γ à étudier[83] ».

Thibaud va étudier de cette façon les spectres émanant de nombreux éléments chimiques. Le radium — sous forme d'une solution de bromure de radium —, mais aussi le Thorium ou les mésothorium[84]. Les spectres β secondaires deviennent la spécialité de Thibaud, à tel point qu'ils deviennent éponymes dans les cours de Marie Curie[85]. Cette dernière fait par ailleurs partie du jury devant lequel Thibaud soutient sa thèse en juin 1925. Marie Curie n'est pas seule, avec Maurice de Broglie, à juger la thèse de Thibaud. Elle est accompagnée de Jean Perrin et d'André-Louis Debierne[86]. Ce dernier est un collaborateur et un ami proche des Curie. La thèse est publiée chez Masson éditions et son titre résume à lui seul les trois années que Thibaud vient de passer chez Maurice de Broglie : « La spectrographie des rayons γ, spectres β secondaires et diffraction cristalline[87] ». L'une des conséquences les plus notables de cette série d'études sera la « jonction » spectrale que Thibaud opérera entre les rayons X et les rayons γ. Deux ans plus tard, en juin 1927, Thibaud prononce une allocution dans le cadre des conférences du Conservatoire des Arts et Métiers. Elle a pour titre : « La spectrographie des rayons X et des rayons γ[88] ». La publication d'un compte-rendu de la conférence nous montre un Thibaud jeune (probablement dans sa vingt-sixième année) et souriant face à l'objectif d'Henri Martinie, l'un des photographes du tout Paris de l'époque :

---

[83] *Ibid.*

[84] L'appellation est aujourd'hui désuète. Elle désignait les produits de la désintégration radioactive de l'isotope du thorium 232, soit le radium 228 ou l'actinium 228 (fruit de la désintégration bêta du radium).

[85] Marie Curie parle en effet de « Spectres Thibaud » dans un de ses manuscrits de préparation de cours : Curie, M. (1920, 1934). *Plan des leçons et des manipulations pour le cours de radioactivité de l'Institut du Radium, 1920-1934*. Carnet de notes.

[86] Il découvrit en 1899 l'Actinium dans la pechblende.

[87] Thibaud, J. (1925). *La spectrographie des rayons γ spectres β secondaires et diffraction cristalline* (Thèse). Université de Paris, 1896-1968, France.

[88] La spectrographie des rayons X et des radiations gamma. (1927, juin). *Action Industrielle et Commerciale. Bulletin Hebdomadaire Pour Le Commerce et L'industrie.* Paris, France.

Figure 7. Martini, H. (1927). *Jean Thibault [sic]*[89].

[89] La photo n'apparaît pas à la recherche « Thibaud », mais « Thibault ». Elle appartient à la collection Roget Violet et a été découverte par l'auteur lors d'une recherche exhaustive sur l'ensemble des photos de la collection. Disponible sur : http://www.parisenimages.fr/fr/galerie-collections/33020-9-thibault-savant-francais

Distinctions

Quel accueil réserve la communauté scientifique aux premiers travaux expérimentaux de Thibaud ? Bon, même très bon, si l'on en juge par les prix qui viendront les récompenser. Il reçoit en effet deux prix en deux ans. Le premier en 1928 : il s'agit du Prix Hugues[90]. Un doute peut apparaître sur le nom du prix, son origine et surtout son importance. En effet, Thibaud l'orthographie lui-même « Hughes[91] » à plusieurs reprises. La différence n'est pas négligeable. Le premier est décerné par l'*Académie des sciences* de Paris, tandis que le second est remis par la *Royal Society*. Les archives de cette dernière[92] sont sans équivoque et permettent de lever le doute. Ce n'est pas Thibaud à qui la Royal Society décerne le Prix Hughes[93] en 1928, mais à Maurice de Broglie ! Après Bohr (1921) et Millikan (1923) et avant Chadwick (1932), Lawrence (1937), Fermi (1942) et Joliot (1947), Maurice de Broglie est distingué pour ses travaux sur le spectre des rayons X. Vérification croisée auprès du service des archives de l'Académie des sciences de Paris[94], Thibaud reçoit bien le Prix « Hugues » en 1928, après Georges Redoul (1927) et avant son collègue Jean-Jacques Trillat (1929). Il est distingué pour « ses travaux sur les rayons X de grande longueur d'onde et la jonction spectrographique des rayons X et UV[95] ». En 1930, l'Académie des sciences lui décerne le prix Henri Becquerel en récompense de ces mêmes travaux.

2.2. Accélérations de particules légères. 1930-1932

Prémisses

C'est sans doute après les travaux de 1927 que Thibaud quitte l'étude des rayons X et γ pour orienter ses recherches sur les désintégrations nucléaires. Il est invité en juillet 1928 par James Chadwick, élève de Rutherford, au Cavendish Laboratory de Cambridge pour la

[90] Orthographe portée sur le dossier administratif de Thibaud conservé à l'université de Lyon ou encore sur le document « Titres et fonctions de Jean Thibaud », (1929). Archives UPMC – 64W 1840.
[91] Orthographe qu'utilise Thibaud dans une demande au doyen de la faculté des sciences de Paris le 14 novembre 1929.
[92] On peut consulter la liste des récipiendaires du Prix Hughes décerné par la Royal Society. Disponible sur : https://royalsociety.org/grants-schemes-awards/awards/hughes-medal/
[93] Orthographe qu'utilise Thibaud dans une demande au doyen de la faculté des sciences de Paris le 14 novembre 1929.
[94] Marie, J. (2003). Fondations, prix et subventions de l'Académie des sciences. BREPOLS.
[95] Prix Hugues. (1930). *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *191*.

première conférence internationale sur le sujet. La première transmutation nucléaire[96] provoquée a moins d'une dizaine d'années. Elle remonte à 1919, et aux travaux de Rutherford. En juin 1919, ce dernier publie les résultats d'une étude[97] qui indique qu'il a réussi à provoquer l'apparition de l'élément oxygène, à partir du bombardement du diazote par des rayons alpha — eux-mêmes issus du polonium. Cet élément constitue la source la plus puissante de projectiles des années 1920. Pour la première fois, un corps simple, l'azote, était transmuté en un autre, l'oxygène, avec un résidu d'hydrogène. Pour le congrès du Cavendish, Thibaud n'est pas le seul français. Il se joint à Maurice de Broglie, Irène Curie, Frédéric Joliot et quatre autres chercheurs français. M. Pinault note que « les controverses sur l'interprétation de la désintégration bêta et les débats sur les méthodes de comptage et de détection amènent bien des participants, parmi eux de Broglie et les Joliot, à la ferme conviction que c'est dans le domaine de la désintégration artificielle que les travaux en radioactivité les plus intéressants doivent être entrepris[98] ».

Ce qui va conduire Thibaud à modifier son objet de recherche, c'est la recherche de projectiles plus énergétiques que les particules alpha et des sources plus intenses que les sources naturelles comme le polonium ou le radon. En effet, les particules alpha issues de ces sources ne peuvent atteindre que des énergies de l'ordre de quelques Megas électrons-volt (MeV)[99]. En outre,

« Que l'on veuille bien songer, dit Thibaud, que les sources de particules alpha les plus intenses, obtenues à partir d'ampoules de 500 millicuries de radon, ne peuvent émettre que quelque vingt milliards de particules à la seconde, nombre ridiculement faible quand il s'agit d'atteindre des cibles aussi étroites qu'un noyau atomique (diamètre de l'ordre du millionième de millimètre). Une seule particule alpha sur un million aura peut-être la chance de toucher juste un noyau d'azote, toutes les autres passent à côté. [...] Finalement, en dépit du nombre impressionnant de corpuscules alpha rayonnés, c'est donc seulement quelques

[96] On désigne par le terme « transmutation », le changement de la nature d'un élément chimique. Les « transformations chimiques » conservent la nature des éléments. Ce n'est pas le cas des « transmutations ».
[97] Rutherford, E. (1919). Collision of α particles with light atoms of Hydrogen. *Philosophical Magazine Series 6*, *37* (222), 537–561.
[98] Pinault, M. (1999). *Fréderic Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)*. Paris 1, p. 47.
[99] On dira qu'un électron acquiert une énergie d'un « électron-Volt » (1 eV) lorsque la différence de potentiel accélératrice est de 1 Volt. Par comparaison, la radioactivité naturelle de certains noyaux produit des particules possédant des énergies de quelques centaines de millions d'électron-Volt (MeV).

centaines de transmutations que vous obtiendrez par seconde. On voit que l'oxygène synthétisé ainsi produit ne pèsera pas bien lourd[100] ».

Comment résoudre cette difficulté ? En deux temps : chercher à disposer d'une source de projectiles de plus forte intensité d'une part, et augmenter l'énergie de mouvement de ces projectiles d'autre part. Pour répondre à la première nécessité, les physiciens de la fin des années 1920 vont se tourner vers les gaz légers ionisés. Ces derniers étaient alors mieux connus depuis les études expérimentales et théoriques du XIX^{e} siècle.
Thibaud écrit dans le même ouvrage :

« On sait produire, dans le vide, de véritables courants électriques, au moyen de faisceaux gazeux d'atomes préalablement ionisés, comme l'hydrogène, le deutérium, l'hélium. Ainsi, un courant d'un microampère, qui ne peut être mesuré qu'avec des appareils déjà très sensibles, transporte à chaque seconde six mille milliards d'atomes d'hydrogène, soit trois cents fois plus de particules que n'en peut donner la source radioactive la plus intense à laquelle nous faisions allusion. On voit de suite ce que l'on peut attendre de courants ioniques de l'ordre du milliampère, actuellement très réalisable, eux-mêmes mille fois plus intenses que les précédents[101] ».

Il est certain que le jeune ingénieur électricien, rompu à la création et à la manipulation de courants intenses, se trouve à son aise à la perspective de travailler des sources électriques issues de gaz légers ionisés. Mais une fois la source de projectiles dense trouvée, que reste-t-il à faire ? Il faut augmenter l'énergie des projectiles et donc leur vitesse. Mais par quel moyen ? L'accélération ! Thibaud écrit à ce propos :

« Ainsi la première condition indispensable à la fabrication de quantités quasi pondérales d'éléments de transmutation étant réalisée, il faut encore communiquer individuellement aux ions de ce faisceau la haute énergie nécessaire au franchissement des barrières nucléaires des atomes dont on veut provoquer l'explosion : plusieurs millions de volts sont requis dans la plupart des cas[102] ».

[100] Thibaud, J. (1946). *Énergie atomique et univers* (Vols. 1–1). Lyon: M. Audin, p. 212.
[101] *Ibid.*, p. 214.
[102] *Ibid.,* p. 214.

Il s'agit donc maintenant de se donner les moyens techniques d'opérer des transmutations provoquées. C'est ce à quoi vont s'appliquer Ising, Wideröe, Lawrence et Thibaud — entre autres — durant ces années.

L'accélérateur linéaire

Une particule chargée peut être accélérée par une différence de potentiel électrique, une tension. L'énergie acquise par cette particule est d'autant plus grande que la tension est importante. Les deux grandeurs sont proportionnelles. Tout indique alors que pour communiquer à des particules chargées des énergies de l'ordre de la centaine de MeV, il faudra produire des différences de potentiel de plusieurs millions de Volts ! Rutherford, dans une lettre à la *Royal Society* de Londres, en novembre 1927[103], indique que son laboratoire du Cavendish a réussi à produire un tube à vide — nécessaire pour accélérer les particules — supportant une différence de potentiel de 300 000 V (300 kV). C'est le vingtième de la tension nécessaire à imposer aux particules pour leur communiquer une énergie comparable aux projectiles alpha, issus de radioéléments naturels (soit environ 6 MeV) !

Réaliser et surtout maintenir ces tensions malgré les étincelles de rupture prévisibles semble donc une gageure. Wideröe va être le premier à imaginer un dispositif permettant d'accélérer ces particules pour leur communiquer une grande énergie sans qu'une différence de potentiel aussi élevée ne soit nécessaire. En décembre 1928, Wideröe publie son mémoire[104] de doctorat, dans lequel il expose son idée. Au lieu d'augmenter d'un seul coup l'énergie cinétique des particules grâce à une tension très élevée, Wideröe propose d'accélérer les particules chargées en les soumettant linéairement à des différences de potentiel réduites, mais répétées.

[103] Rutherford, E. (1928). Address of the President, Sir Ernest Rutherford, O.M., at the Anniversary Meeting, November 30, 1927. *Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *117* (777), 300–316.
[104] Wideröe, R. (1928). Über ein neues Prinzip zur Herstellung hoher Spannungen. *Archiv für Elektrotechnik*, 21 (4), 387–406.

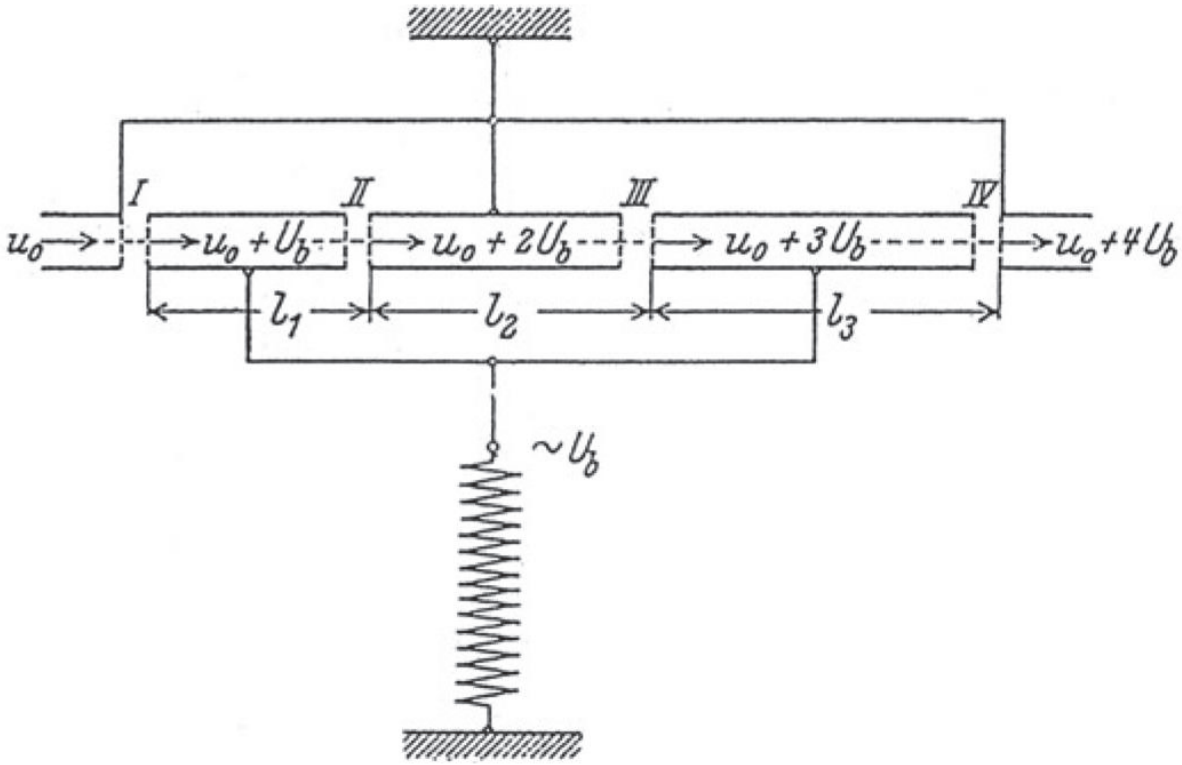


Figure 8. Schéma de principe de l'accélérateur linéaire issu de l'article de Wideröe.

Thibaud commente le procédé *a posteriori* dans un passage d'É*nergie atomique et Univers* :

« Cette méthode à impulsions multiples se contente d'une tension initiale de quelques dizaines de milliers de volts et son principe est en apparence des plus simples ; il entraîne toutefois dans sa réalisation, de grosses complications : il faut un électroaimant géant, un poste générateur d'ondes courtes aussi puissant que ceux des grandes stations de radiotéléphonie, mais a l'incomparable avantage toutefois, de se prêter à l'obtention d'énergies ioniques très supérieures à 10 millions d'e-volts, grâce à une multiplication en principe illimitée[105] ».

C'est au cours de l'année 1931 que Thibaud reproduit le dispositif accélérateur de Wideröe. Quelle est l'originalité du dispositif que construit Thibaud par rapport à celui décrit par le jeune ingénieur norvégien ? Il semble n'y en avoir aucune ! Thibaud communique une note à l'Académie des sciences le 25 janvier 1932 pour présenter le fruit de ses recherches.

[105] Thibaud, J. (1946). *Énergie atomique et univers* (Vols. 1–1). Lyon: M. Audin, p. 214.

Elle s'intitule « Production d'ions positifs de vitesse élevée par accélérations multiples[106] ». Thibaud indique dans sa note qu'il souhaite présenter le dispositif qu'il a expérimenté, de façon indépendante des essais de Wideröe[107] d'une part, et de ceux de Lawrence et Sloan[108] d'autre part. Thibaud donne quelques précisions sur ses choix :

« Nous avons opéré avec les ions de l'hydrogène (H^+et H_2^+) et du mercure : le courant d'ions accélérés atteignant 10^{-9} à 10^{-8} A [109] ».

Mais quel intérêt scientifique y a-t-il à reproduire ce dispositif s'il n'est pas original ? Un autre type de source nous permet d'avoir une indication. Il s'agit d'un article de la revue bimestrielle *La Nature*, publié le 15 avril 1933, intitulé, « Nouvelles méthodes de désintégrations atomiques[110] ».

La légende de la photographie reproduite plus loin indique : « Dispositif monté par Jean Thibaud pour reproduire les expériences de Cockcroft et Walton sur la désintégration du lithium par un flux de neutrons ». C'est en 1929 que le directeur du Cavendish, Rutherford, demande à ses deux jeunes étudiants, Cockcroft et Walton de joindre leurs forces afin de produire une source de protons[111] de 300 keV grâce à un dispositif à tension constante. Ils y parviennent en 1930 en envoyant le flux de protons accélérés sur une cible de lithium[112]. Comment peuvent-ils espérer opérer une transmutation avec des énergies incidentes aussi faibles ? Rutherford lui-même n'a-t-il pas dit publiquement qu'il faudrait quelques MeV ? Toute l'entreprise de Cockcroft et Walton repose sur l'analyse d'un brillant théoricien, Georges Gamow. Ce dernier avait produit en 1928 un modèle de la désintégration alpha reposant sur un phénomène proprement quantique : l'effet tunnel[113]. En renversant lui-même son analyse, Gamow avait calculé la probabilité qu'une particule alpha entre par effet tunnel dans un noyau. L'idée était que la particule projectile chargée aurait besoin de beaucoup

---

[106] Thibaud, J. (1932). Production d'ions positifs de vitesse élevée par accélérations multiples. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *194*, 360–362.

[107] Wideröe, R. (1928). Über ein neues Prinzip zur Herstellung hoher Spannungen. *Archiv für Elektrotechnik*, 21(4), 387–406.

[108] Sloan, D. H., & Lawrence, E. O. (1931). The Production of Heavy High Speed Ions without the Use of High Voltages. *Physical Review*, *38* (11), 2021–2032.

[109] Thibaud, J. (1932). Production d'ions positifs de vitesse élevée par accélérations multiples. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *194*, 360–362.

[110] Boutaric, A. (1933). Nouvelles méthodes de désintégrations atomiques. *La Nature*, *2903*, 345–348.

[111] Les protons ont une charge électrique égale en valeur absolue à celle des électrons. Ainsi, pour obtenir des protons possédant cette énergie, il faut une différence de potentiel accélératrice de 300 kV.

[112] Cockcroft, J. D., & Walton, E. T. S. (1930). Experiments with High Velocity Positive Ions. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *129* (811), 477–489.

[113] Gamow, G. (1928). Zur Quantentheorie des Atomkernes. *Zeitschrift für Physik*, *51* (3-4), 204–212.

moins d'énergie pour vaincre la barrière de potentiel censée protéger le noyau des intrusions extérieures, si elle opérait par effet tunnel. En accélérant des protons — deux fois moins chargés — plutôt que des particules alpha, Cockcroft imagine donc pouvoir fracturer les noyaux de lithium avec des protons accélérés par son dispositif à 300 keV. Mais aucune transmutation nucléaire provoquée n'est alors observée. Cockcroft et Walton décident alors de modifier leur dispositif afin de produire des protons de 800 keV, ce qu'ils réalisent en février 1932, toujours à la recherche d'une transmutation nucléaire provoquée[114]. Les deux chercheurs observent, dès 125 kV, une trace de transmutation en observant les scintillations provoquées par les particules alpha — issues elles-mêmes de la transmutation :

« On applying an accelerating potential of the order of 125 kilovolts, a number of bright scintillations were at once observed, the numbers increasing rapidly with voltage up to the highest voltage used, namely 400 kilovolts. At this point many hundreds of scintillations per minute were observed using a proton current of a few microampers[115] ».

Cockcroft et Walton viennent de réaliser la première scission provoquée d'un noyau atomique, le lithium étant brisé en deux noyaux d'hélium (particules alpha) sous l'impulsion d'un proton accéléré. La nouveauté par rapport aux transmutations provoquées par Rutherford tient à ceci : au lieu d'obtenir un noyau « fils » voisin de l'élément chimique de départ, Cockcroft et Walton obtiennent deux noyaux d'hélium à partir du choc d'un proton sur un noyau de lithium. Il n'y a pas eu « transmutation » d'un élément chimique en un autre, mais véritable « scission » ou « fission » de cet élément léger qu'est le lithium[116]. Par ailleurs, l'appareil des deux chercheurs est aussi haut qu'une pièce et l'un des deux doit se loger en bas du dispositif accélérateur pour observer au microscope les scintillations éventuelles, traces d'une transmutation ayant produit des particules alpha. Nous reviendrons plus loin sur ce dispositif, mais nous devons constater que le dispositif de Thibaud (figure ci-dessous) n'est en rien comparable à celui de Cockcroft et Walton.

[114] Cockcroft, J. D., & Walton, E. T. S. (1932). Disintegration of Lithium by Swift Protons. *Nature*, *129* (3261), 649–649.

[115] « En appliquant un potentiel d'accélération de l'ordre de 125 kilovolts, un certain nombre de scintillations lumineuses ont été observées, le nombre croissant rapIdement avec la tension jusqu'à la plus haute tension utilisée, à savoir 400 kilovolts. À ce stade, plusieurs centaines de scintillements par minute ont été observées en utilisant un courant de protons de quelques microampères ». Cockcroft, J. D., & Walton, E. T. S. (1932). Disintegration of Lithium by Swift Protons. *Nature*, *129* (3261), 649–649.

[116] On pourra utilement consulter : Dahl, P. F. (2010). *From Nuclear Transmutation to Nuclear Fission, 1932-1939*. CRC Press. Mais aussi : Brandt, S. (2013). *The Harvest of a Century: Discoveries of Modern Physics in 100 Episodes*, p. 221. On peut aussi consulter cette animation.

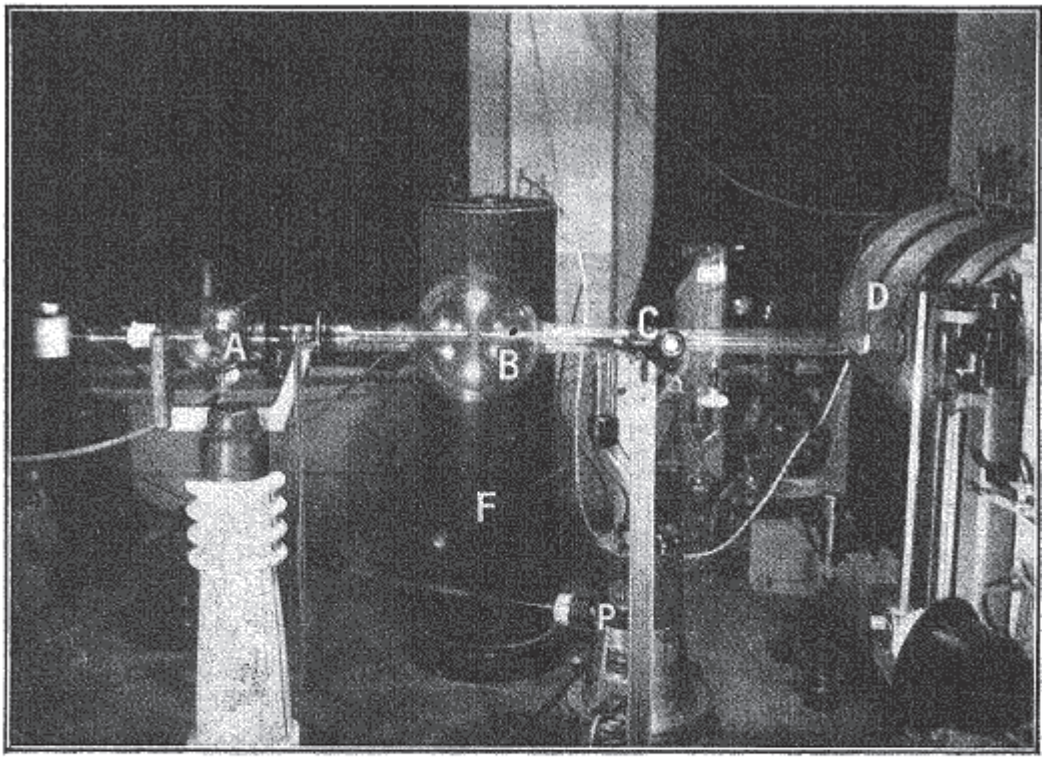


Fig. 1. — *Dispositif monté par Jean Thibaud pour reproduire les expériences de Cockroft et Wallon sur la désintégration du lithium par un flux de protons.*
A. Tube producteur d'ions positifs (H^+, He^+) alimenté par une tension de 150 000 volts. *B.* Tube à vide élevé où se produit l'accélération, en une seule fois, entre 2 électrodes cylindriques creuses. *C.* Fenêtre d'aluminium mince permettant l'observation dans l'air des rayons α de transmutation du lithium produits par le bombardement des ions positifs rapides. *F.* Bobine d'induction à très haute tension. *P.* Pompe à diffusion à huile. *D.* Electro-aimant pour la mesure éventuelle des énergies atteintes par les ions (déviation dans un champ magnétique).

Figure 9. Dispositif Thibaud pour l'accélération des ions positifs[117].

L'appareil construit par Thibaud n'a pas pour principe d'accélérer des protons grâce à une tension continue et très élevée — contrairement à ce que laisse entendre la légende —, mais au contraire de les accélérer grâce à une tension alternative de haute fréquence et peu élevée. Les protons acquièrent ainsi des accélérations multiples au fil de leurs passages dans le tube.

[117] Boutaric, A. (1933). Nouvelles méthodes de désintégrations atomiques. *La Nature*, *2903*, p. 347, fig. 1.

Fig. 3. — Photographie du dispositif de M. Jean Thibaud pour l'accélération des ions positifs par sa méthode d'accélérations multiples à haute fréquence (méthode par tubes rectilignes).

a et *c*. Anode refroidie et cathode perforée du tube producteur d'ions positifs.

1, 2, 3... 6, 7. Tubes rectilignes accélérateurs successifs reliés en *c* au générateur (triode) d'ondes à haute fréquence.

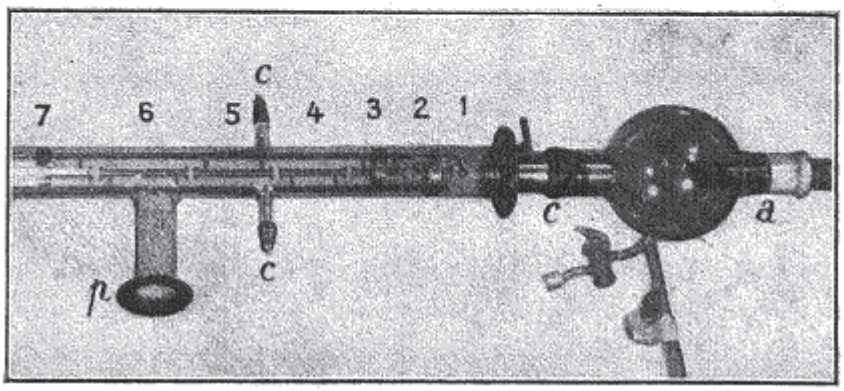


Figure 10. Schéma du dispositif Thibaud d'accélération des ions positifs par tension variable[118].

L'article de *La Nature* indique plus loin : « Malgré la faible puissance de la triode dont il disposait, M. Jean Thibaud a obtenu des ions de mercure accélérés par une tension 145 000 V à partir d'un courant alternatif donnant des ondes d'une centaine de mètres [...] de sorte que l'opération comptait onze accélérations successives[119] ».

Revenons à la note à l'Académie. Le plus intéressant est la discussion que Thibaud présente à la fin de celle-ci :

« L'accélération multiple des ions est réalisable avec des moyens ordinaires des laboratoires. Il semble toutefois que si l'on recherche des énergies cinétiques comparables à celle des rayons alpha, on devra augmenter le nombre n des accélérateurs dans de grandes proportions : l'appareil atteindrait alors une longueur d'une dizaine de mètres. En outre il conviendrait de mettre en œuvre des puissances oscillantes considérables, atteignant peut-être 100 kilowatts. Pour éviter ces difficultés, j'ai expérimenté une autre méthode d'accélération des corpuscules[120] ».

[118] Boutaric, A. (1933). Nouvelles méthodes de désintégrations atomiques. *La Nature*, *2903*, p. 347, fig. 3.
[119] *Op. cit*.
[120] Thibaud, J. (1932). Production d'ions positifs de vitesse élevée par accélérations multiples. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *194*, 360-362.

Cette « autre méthode » que Thibaud évoque dans la toute dernière phrase de sa note à l'Académie, c'est celle de l'accélération circulaire résonnante. Cette méthode, qui va révolutionner la physique des particules, les membres du groupe de Lawrence, qui la développeront, l'appelleront la méthode du cyclotron !

L'accélérateur circulaire de Thibaud — 1932

Essayons de suivre le chemin qu'emprunte Thibaud pour réaliser son accélérateur circulaire. Cette réalisation trouve écho dans la presse nationale. On peut en effet lire dans un entrefilet du *Figaro* consacré à l'Académie des sciences, le 26 janvier 1932, que « M. Le Duc de Broglie a déposé un mémoire de M. Jean Thibaud sur la production d'ions positifs de vitesse élevée par accélérations multiples, résultat d'importance capitale pour la connaissance des noyaux atomiques ». *Le Temps*, un autre quotidien, consacre à cette annonce une longue « causerie scientifique, à coup de protons » dans son édition du 9 août 1932. Parmi les sources primaires qui témoignent de la réalisation de Thibaud, nous allons en examiner deux plus en détail. Le premier exposé du dispositif mis au point par Thibaud se trouve dans les Comptes rendus *du Congrès international d'électricité de Paris*[121]. Maurice de Broglie et Thibaud présentent le rapport n° 27 consacré aux rayons X et gamma[122]. Thibaud, quant à lui, présente, au nom de la France, un rapport, consacré à l'effet Compton[123] et une communication traitant de l'accélération des ions positifs[124]. C'est dans cette communication que Thibaud décrit ses méthodes d'accélération des particules chargées. On peut se demander ce qui pousse Thibaud à présenter ses résultats dans ce congrès d'électricité. Sans doute que le caractère éclectique des rapports et surtout l'audience internationale de la réunion offrent à Thibaud une scène de choix. Citons, parmi d'autres, R.A Millikan qui rapporte sur les rayons cosmiques, E. Fermi sur « l'état actuel de la physique du noyau atomique », E. Schrödinguer traite de son côté de « l'électron de Dirac dans la théorie de la relativité générale ». Hormis Thibaud et Maurice de Broglie, la délégation française présente dans la section 1 compte aussi Léon Brillouin et Louis de Broglie qui communiquent sur les ondes électromagnétiques, Marie Curie (ou « M^{me} P. Curie ») qui traite des « rayons des corps radioactifs en relation

[121] Thibaud participe à ce congrès avec Maurice de Broglie, au titre de la 1ère section intitulée : "sciences de l'électricité et du magnétisme, Théorie générale, isolants, conducteurs, radioactivité, corps magnétiques".
[122] De Broglie, M., & Thibaud, J. (1932). Les rayons X et les rayons gamma. In Congrès international d'électricité (éd.), (p. 931-947). Paris: Gauthier-Villars.
[123] Thibaud, J. (1932). L'effet Compton. In Congrès international d'électricité (éd.), (p. 949-961). Paris: Gauthier-Villars.
[124] Thibaud, J. (1932). Production d'ions positifs de vitesse élevée par accélération multiples. In Congrès international d'électricité (éd.), (p. 962-967). Paris: Gauthier-Villars.

avec la structure nucléaire » et Louis Néel qui rapporte une étude théorique sur le magnétisme.
Dans sa communication sur l'accélération des ions positifs, Thibaud qualifie cette « autre méthode » de « méthode magnétique » et la décrit comme suit :

« Le champ alternatif de haute fréquence est établi entre deux électrodes parallèles (grilles) reliées à un résonateur couplé à une source oscillante. On dispose en outre un champ magnétique H perpendiculairement au champ [électrique] alternatif : les ions produits, par un dispositif approprié et accélérés par le champ [électrique] oscillant, décrivent des arcs de cercle. On ajuste le champ H et la longueur d'onde de l'oscillateur, de façon à ce que les ions reviennent dans le champ alternatif toutes les demies périodes ; ils reçoivent des impulsions répétées et peuvent acquérir des vitesses élevées[125] ».

L'auteur précise dès après : « Les premières expériences que j'ai faites d'après ce principe remontent à novembre 1930 : j'ai d'abord tenté d'accélérer des électrons ».
On y trouve un schéma de principe du dispositif accélérateur imaginé par Thibaud pour accélérer des protons jusqu'à 425 000 V, soit leur communiquer une énergie de 425 keV.

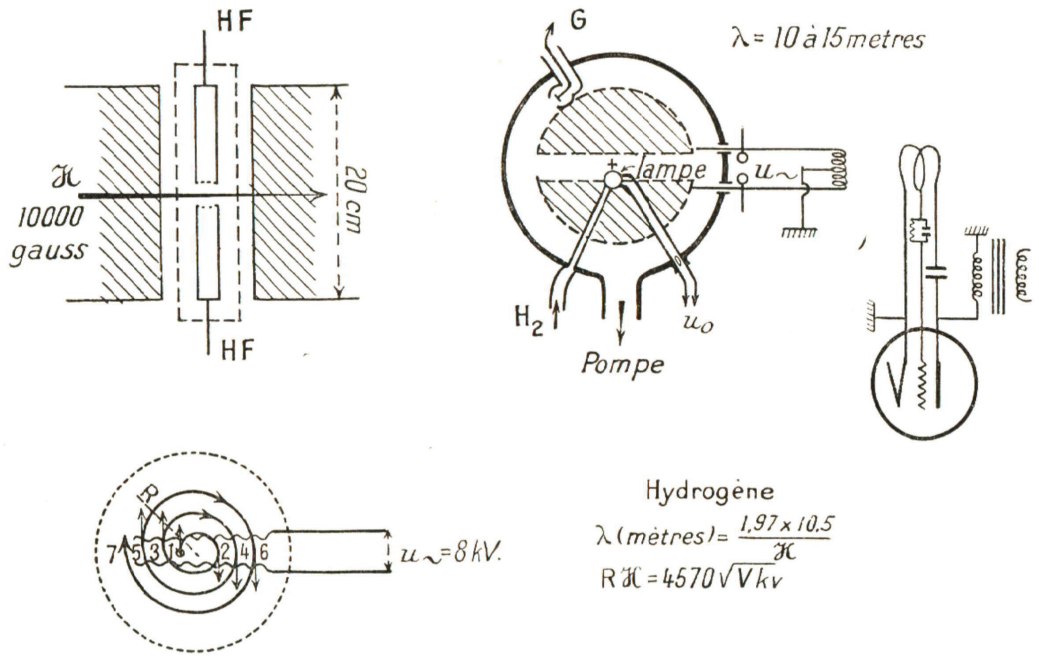


Figure 11. Schéma de principe accélération circulaire. Comptes rendus Congrès de Paris.

[125] *Idem,* p. 965.

Le champ électrique oscillant permet d'accélérer les particules chargées, tandis que le champ magnétique constant permet d'en courber les trajectoires ! Voilà « l'autre méthode » imaginée par Thibaud. Elle lui permet de ne pas allonger démesurément son tube rectiligne pour obtenir des ions accélérés avec une énergie conséquente. L'article des comptes rendus du Congrès permet d'avoir un aperçu photographique du dispositif d'ensemble de Thibaud.

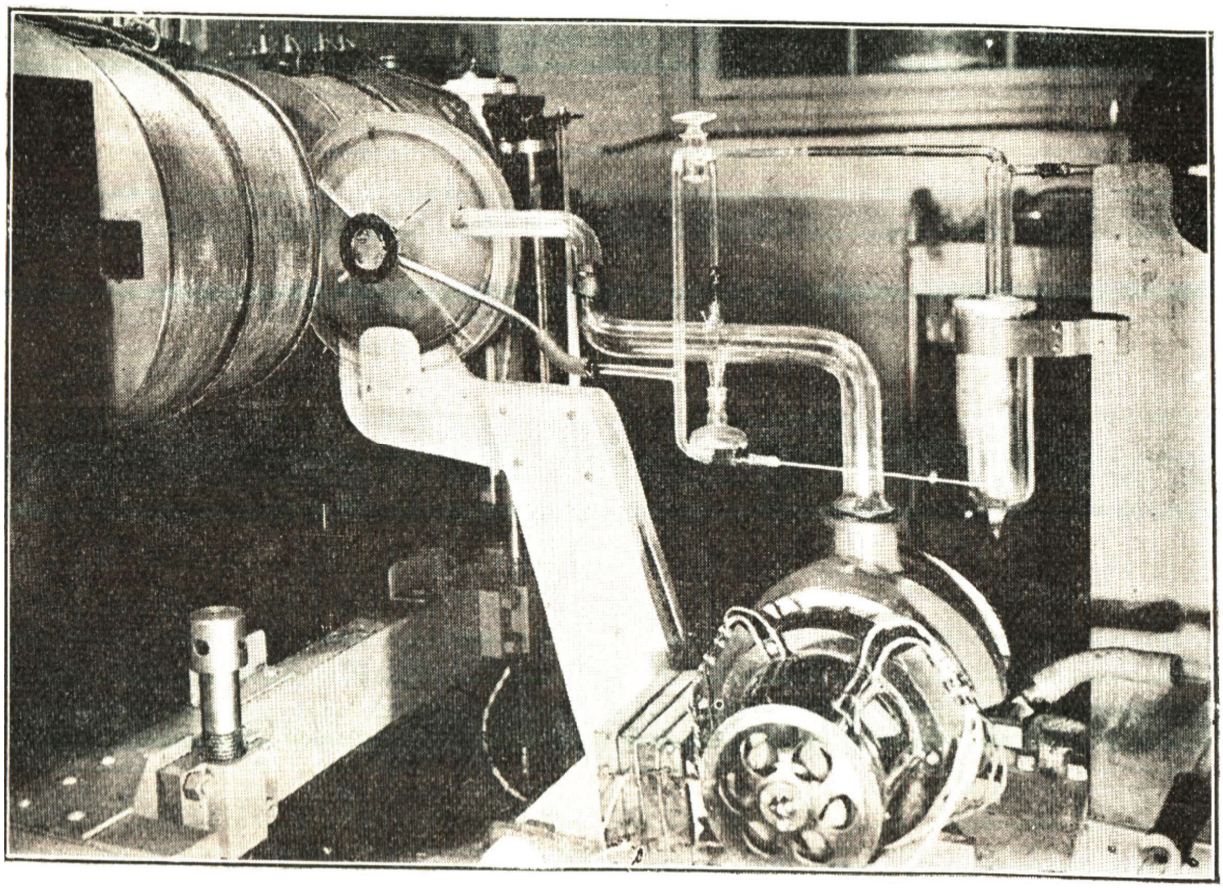


Figure 12. Dispositif générateur d'ions rapides par accélération en haute fréquence avec électroaimant. Comptes rendus Congrès de Paris.

On distingue la pompe à vide (pompe moléculaire Holweck) à droite et l'électroaimant à gauche. Les deux pièces accélératrices sont placées dans les armatures de l'électroaimant. Le dispositif de préparation de l'hydrogène est situé au-dessus de la pompe moléculaire. Thibaud envisage alors d'utiliser le plus grand des électroaimants dont la France dispose — celui construit à Bellevue pour l'Académie des sciences, sur l'initiative d'Aimée Coton[126] — pour espérer accélérer des protons à des énergies de l'ordre de la dizaine de MeV.

[126] Guthleben, D. (2013). La construction du grand électro-aimant de l'Académie des sciences. *Histoire de la recherche contemporaine. La revue du Comité pour l'histoire du CNRS*, (Tome II - N°1), 82-93.

La planche VII de *Puissance de l'Atome* reproduit les chambres circulaires en verre réalisées en 1931 par Thibaud pour son dispositif.

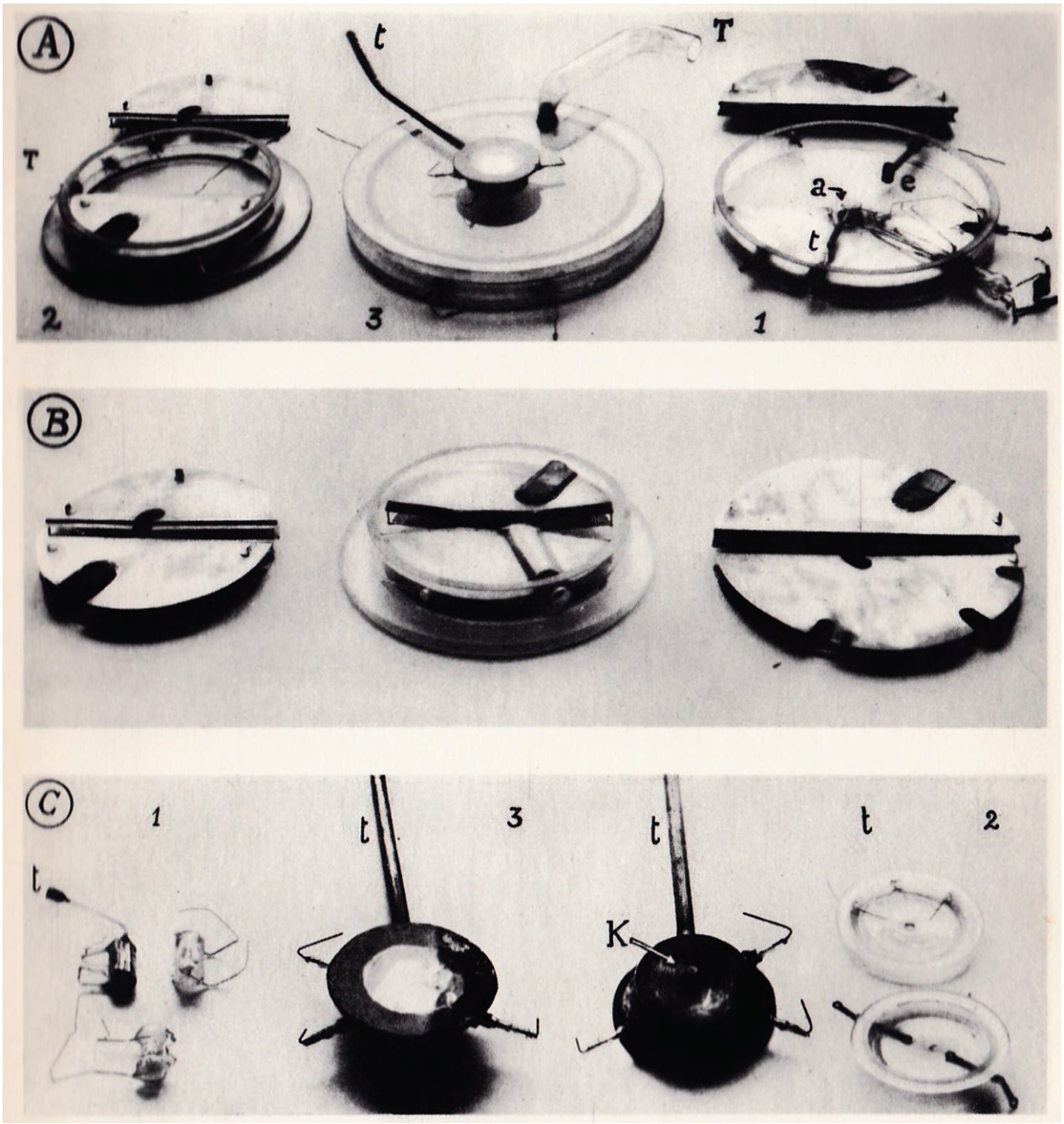


Figure 13. « Accélérateurs de particules à résonnance[127] ».

Les trois chambres en (A) ont un diamètre d'une vingtaine de centimètres. La tubulure en verre « T » est reliée à la pompe Holweck qui permet de faire le vide dans la chambre ;

[127] Thibaud, J. (1949). *Puissance de l'atome : De l'utilisation industrielle et du contrôle de l'énergie atomique au gouvernement mondial* (Vol. 1–1). Paris: A. Michel, planche VII, p. 80.

tandis que le tube « t » constitue l'arrivée des protons à accélérer. La partie centrale (B) présente différents modèles de deux demi-secteurs creux en laiton et non plus en verre. On reconnaît, à l'évidence, les fameuses chambres d'accélération demi-cylindriques en forme de « D », les « Dee » que Lawrence et Livingston utiliseront eux aussi pour monter leur premier dispositif d'accélération circulaire. La partie (C) présente différentes sources d'ions successivement essayées par Thibaud : « une faible ouverture, nécessaire à l'issue des protons engendrés, réunissait la chambre à pression d'hydrogène au vide de la chambre d'accélération[128] ». On distingue en C1 la « première lampe à protons incluse au centre de la chambre d'accélération ». Un filament chaud produit des électrons qui choquent le dihydrogène enfermé dans la lampe.
Probablement sur épreuves, Thibaud ajoute une note, au bas de sa communication sur l'accélération des ions positifs :

« Note ajoutée à la correction. — D'après une récente publication (Phys. Rev., t. 40, p. 19, avril 1932) E.O. Laurence et MS Livingston auraient obtenu un courant de 10^{-9} A de protons, d'énergie 1220 kV en utilisant un dispositif magnétique de principe identique à celui que nous décrivons ici, mais d'une réalisation pratique notablement différente (pression uniforme de l'hydrogène dans la chambre d'accélération = 10^{-3} mm de mercure)[129] ».

Il semble que le dispositif de Thibaud diffère de celui de Livingston par l'intensité de sa source de protons. Thibaud indique en effet à propos de sa source que : « nous avons réussi à obtenir [une intensité de] quelques centièmes de milliampères de protons ». Il apparaît donc que, relativement à celle utilisée par Livingston (10^{-9} A), elle est des milliers de fois plus intenses.

Autre source, les comptes rendus du 7e Conseil Solvay[130] (22-29 octobre 1933) fournissent une dernière occasion de préciser cet épisode. Ce 7e congrès est consacré à la « Structure et aux Propriétés des noyaux atomiques ». Cockcroft présente une communication intitulée « La désintégration des éléments par des protons accélérés ». Le chercheur du Cavendish y expose par le menu son dispositif accélérateur et ses résultats. Thibaud n'a pas

[128] Thibaud, J. (1949). *Puissance de l'atome: de l'utilisation industrielle et du contrôle de l'énergie atomique au gouvernement mondial*. Paris, France: A. Michel, impr. 1949, p. 80.
[129] *Op. cit.* p.967.
[130] Institut international de physique Solvay. Éditeur scientifique (Éd.). (1933). Note de M. J. Thibaud, ajoutée aux épreuves par M. M. De Broglie. In *Structure et propriétés des noyaux atomiques* (p. 72-75). Bruxelles: Gauthier-Villars (Paris).

participé à ce 7e Conseil Solvay. Nous reviendrons dans la troisième partie de ce travail sur les circonstances de cette non-participation. Si toutefois Thibaud est présent au compte rendu, c'est par l'entremise de Maurice de Broglie. Ce dernier est, comme nous le savons, le directeur du laboratoire des rayons X auquel appartient Thibaud, mais il est aussi le secrétaire de ce Conseil Solvay présidé par Paul Langevin. C'est donc en sa qualité de secrétaire qu'il ajoute, après la discussion de la communication de Cockcroft, une note écrite par Thibaud :

« Je me propose de rappeler la contribution que j'ai apportée, dès leurs débuts, aux méthodes de production d'ions rapides par accélérations multiples à haute fréquence. [...] Les expériences dont il est question ont été faites indépendamment de celles de M. Lawrence et de ses collaborateurs[131] ».

Hormis cette affirmation d'indépendance, Thibaud rapporte des extraits de sa communication au Congrès international d'électricité de Paris de 1932 et insiste — certainement pour marquer cette indépendance revendiquée — sur la différence technique essentielle selon lui :

« Si le principe est le même que dans les expériences de Lawrence et Livingstone, le montage que j'ai réalisé s'en distingue essentiellement par l'utilisation de deux étages de vide successifs : une pression aussi basse que possible (pompe moléculaire) règne dans la chambre d'accélération ; les protons sont produits, à part, dans une lampe spéciale à pression d'hydrogène élevée[132] ».

Notons que la « pompe moléculaire » dont parle Thibaud pour réaliser ce premier « étage de vide » est sans doute la pompe moléculaire mise au point par Fernand Holweck vers 1922. Elle accompagnera Thibaud tout au long de sa carrière expérimentale. Cette pompe permet d'obtenir un vide limite élevé et un débit considérable sans nécessiter l'emploi d'un réfrigérant à basse température[133].

Au final, qu'a-t-il manqué à Thibaud pour transformer ses prototypes d'accélérateurs en instruments opérationnels ? Nous avons évoqué à travers le récit de Trillat ou de Leprince-

[131] *Idem*.
[132] *Idem,* p. 75.
[133] Moisy-Maurice, V. (2013). *Fernand HOLWECK (1890-1941) « Des mains en or... »* (Mémoire Pour l'obtention du Diplôme de Master 2 d'épistémologie, histoire des sciences et techniques, sous la direction de Natalie Pigeard-Micault). Centre François Viète d'épistémologie et d'histoire des sciences et techniques Université de Nantes, Archives du Musée CURIE CNRS/ Institut CURIE, p. 70-72.

Ringuet, l'individualisme forcené qui régnait au du laboratoire des rayons X. Cet esprit de cloisonnement ne différait en rien de celui que l'on pouvait trouver au sein de l'Institut du Radium. Loin d'être des catalyseurs, il est certain que ces conditions ne pouvaient que contrarier le développement de ces instruments. D. Pestre va dans le même sens lorsqu'il note que :

« Dans l'université française de l'entre-deux-guerres [...] perdurent une fermeture, une autosuffisance, un repli sur soi qui contraste avec ce qui est la norme allemande ou anglo-saxonne. Domine une revendication à l'individualisme au nom du droit à la "sainte curiosité", un refus radical d'empiéter sur la "liberté" du savant face à lui-même et ses recherches, une défiance devant l'idée de programme d'action coordonné au sein du laboratoire. Prévaut enfin un égalitarisme sourcilleux des pairs devant l'argent public, une absence d'esprit d'entreprise (au sens ou Millikan ou Lawrence peuvent être décrits comme des entrepreneurs)[134] ».

La formation de Thibaud — issu d'un corps d'ingénieurs électriciens — aurait pu constituer une condition favorable au développement opératoire du cyclotron. Tel n'a pas été le cas. Il est probable qu'une cascade d'isolements a joué un rôle défavorable en la circonstance : isolement de Thibaud au sein du laboratoire des rayons X ; isolement du laboratoire de Maurice de Broglie au sein de la communauté scientifique française ; isolement enfin de la communauté scientifique par rapport au tissu industriel français de l'entre-deux-guerres.

Enfin, une remarque expérimentale de Thibaud permet de comprendre l'une des particularités de son montage accélérateur. Pour obtenir un courant d'ions positifs d'une telle intensité par rapport à celle obtenue par Livingstone, l'auteur indique, comme à la dérobée, avoir utilisé « des enroulements corpusculaires, en hélice, de très petits diamètres, sur les lignes de forces magnétiques[135] ». Cette précision permet de comprendre, nous le verrons par la suite, que ce qui est en germe ici n'est autre que la méthode des enroulements hélicoïdaux de particules chargées dans un champ magnétique inhomogène. Thibaud nommera ce procédé « méthode de la trochoïde ». C'est elle qui sera au centre du chapitre suivant.

---

[134] Pestre, D. (1984). *Physique et physiciens en France, 1918-1940*. Paris: Editions des archives contemporaines, p. XXVI, préface de la seconde édition.

[135] Institut international de physique Solvay. Éditeur scientifique (Éd.). (1933). Note de M. J. Thibaud, ajoutée aux épreuves par M. M. De Broglie. In *Structure et propriétés des noyaux atomiques* (p. 72-75). Bruxelles: Gauthier-Villars (Paris), p. 75.

2.3. Du positron à la fission en passant par la trochoïde

1933 : du positron à l'anti-électron

Nous allons examiner le contexte de la découverte de l'électron positif, pour ensuite analyser plus particulièrement l'apport des travaux de Thibaud. L'électroaimant que Thibaud a mobilisé en 1930-1931 pour son dispositif d'accélération des protons va jouer un rôle crucial dans la détermination des caractéristiques découverte par Anderson en 1932.

Prémisses : Des instruments, des particules et des hommes. La « prodigieuse année » 1932.

Emilio Segré (1905-1989), prix Nobel 1959 pour la découverte de l'antiproton, qualifie non sans raison l'année 1932 de « prodigieuse année[136] ». Cette année voit en effet naître trois particules : le neutron, le deutérium et le positron. La découverte du neutron est attribuée à Chadwick (1891-1974) du laboratoire Cavendish, au grand dam des Joliot-Curie qui en avaient repéré la trace sans avoir su l'interpréter, quelques semaines auparavant. L'image que les physiciens se font du noyau change alors brutalement. Jusqu'au début des années 1930, seules deux particules semblent composer les atomes : le proton et l'électron. Les physiciens admettent jusqu'alors que le noyau est composé de protons et d'électrons. Marie Curie qualifie ces derniers d'« essentiels[137] » pour les distinguer des électrons périphériques au noyau. Le phénomène de la radioactivité β — des électrons qui émanent du noyau — semblait corroborer cette interprétation. Par ailleurs, les masses nucléaires mesurées étaient voisines de multiples entiers de la masse du proton — près de deux mille fois plus importante que celle de l'électron. D'après ce modèle nucléaire, nous dit Segré, « le noyau d'azote de masse 14 aurait contenu quatorze protons et sept électrons, donnant une masse de quatorze protons et neutralisant la charge de sept d'entre eux par sept électrons[138] ». Par ailleurs, l'année 1932 est aussi celle de la découverte de l'isotope lourd de l'hydrogène, le deutérium. Mais surtout, l'étude des rayons cosmiques au California Institute of Technology à Pasadena (USA) conduit Carl Anderson (1905-1991), un élève de Robert Millikan (1868-1953), à la mise en évidence du *positron*. C'est une nouvelle particule chargée positivement — la

[136] Segré, E. (1984). *Les physiciens modernes et leurs découvertes : Des rayons X aux quarks*. Paris: Fayard.
[137] Radványi, P., & Bordry, M. (1984). *La radioactivité artificielle et son histoire*. Seuil, p. 88.
[138] *Idem*.

seconde connue après le proton. Plus précisément, c'est à la suite d'une note envoyée par Anderson à la revue *Science*, que les physiciens atomistes commencent à s'intéresser à cette particule chargée positivement. Sa trajectoire semble facilement se courber dans un champ magnétique, dans le sens inverse des électrons. Le 2 août 1932, Anderson obtient le célèbre cliché dans lequel on distingue très nettement la particule déviée traverser la plaque de plomb placée dans la chambre à détente. Le jeune physicien américain n'est alors pas au fait de la théorie de l'électron relativiste, publiée en 1928 par l'anglais P.A.M Dirac (1902-1984) ; ni que celle-ci prévoit — pour respecter un principe de symétrie — l'existence d'une « antiparticule » de l'électron. Les caractéristiques de ce positron émergent peu à peu au cours des mois qui suivent. En 1932, Anderson conclut sur la charge de la particule, mais sa masse reste incertaine : « Si cette particule transporte une unité de charge positive, les courbures et les ionisations produites requièrent que sa masse soit inférieure à vingt fois la masse de l'électron. Ces particules seront appelées positrons[139] ».

Les sources terrestres de positrons

Anderson détecte les traces de la présence de la nouvelle particule en étudiant les rayons cosmiques dans une chambre de Wilson comprise dans l'entrefer d'un électroaimant. Mais il n'est pas aisé de travailler efficacement sur des particules dont on ne contrôle pas la source. Durant près de deux ans, de 1932 à 1934, les scientifiques vont « domestiquer » le positron[140] — en en trouvant de nouvelles sources — avant de le soumettre à toutes sortes de contraintes expérimentales pour en affiner les caractéristiques physiques.

En 1933, Thibaud possède deux sources différentes de positrons dans son laboratoire parisien. Il dispose, d'une part, d'une source de radio-thorium contenu dans une petite ampoule en verre enveloppée d'une feuille de plomb. Le radio-thorium est un émetteur de rayons gamma. Ces derniers interagissent avec le plomb qui produit des électrons mais aussi des positrons. Thibaud dispose, par ailleurs, d'ampoules de radon desquelles émanent des positrons — qu'il qualifie de « positrons naturels du radon ». Il précise dans une communication à l'Académie des sciences, le 23 octobre 1933 :

« J'ai constaté qu'une ampoule de radon à parties de verre minces émettait spontanément des positrons (en quantité plus grande que si elle était entourée d'un radiateur de plomb). Cette constatation a également été faite avec une ampoule de radio-thorium. Il est

[139] « If this particle carry unit positive charge, the curvatures and ionisations produced required the mass to be less than twenty times the electron mass. These particles will be called positrons » in Anderson, C. D. (1933). The Positive Electron. *Physical Review*, *43* (6), 491-494.
[140] Roqué, X. (1997). The manufacture of the positron. *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, *28* (1), 73–129.

peu probable que l'enveloppe (mince et formée d'éléments légers) soit responsable de cette émission. Nous sommes conduits à admettre que la substance radioactive émet elle-même des positrons[141] ».

Thibaud dispose donc en 1933, de « positrons de laboratoire ». Ils sont produits soit par interaction de radiations gamma de grande énergie avec des éléments lourds — auquel cas ils apparaissent accompagnés d'électrons négatifs — soit provoqués par le bombardement de particules alpha issues de substances radioactives sur des éléments radiateurs légers — auquel cas ils apparaissent seuls. Une difficulté subsiste néanmoins : quelle que soit la source de positrons de laboratoire, elle reste de faible intensité. Cela rend la détermination de leurs caractéristiques physiques encore plus ardue. Thibaud va alors mettre au point une technique expérimentale lui permettant de contourner astucieusement le problème. Non pas en augmentant l'intensité de la source, mais en améliorant significativement le rendement de collection des particules après que celles-ci soient passées dans un champ magnétique. Avant de décrire cette technique expérimentale, nous allons préciser ses apports à la caractérisation physique du positron durant l'année 1933.

Charge spécifique du positron

La mesure de la « charge spécifique » d'un corpuscule est une procédure courante depuis les travaux de J.J. Thomson à Cambridge sur les rayons cathodiques en 1897.[142] Elle fournit un critère d'identification du « corpuscule[143] » étudié. Mais de quoi s'agit-il ? De la détermination expérimentale du rapport de la charge électrique du corpuscule sur sa masse. Aucune des deux grandeurs — charge électrique ou masse — n'est mesurée absolument ; seul leur rapport est alors accessible à l'expérience. Les particules émanant d'une source sont déviées par un champ magnétique uniforme. Cette déviation est proportionnelle au rapport de charge spécifique, rendu ainsi accessible. C'est cette mesure que Thibaud entreprend en 1933 pour caractériser le positron. Un an après le cliché obtenu par Anderson, il publie le 7 août 1933 une note à l'Académie qui allait préciser cette grandeur pour le positron. La communication de Thibaud est présentée, comme ce sera toujours le cas, par son maître Maurice de Broglie :

---

[141] Thibaud, J. (1933). Étude des propriétés physique du positron. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *197*, p. 915.

[142] On pourra consulter pour plus de détail : Lelong, B. (1997). Paul Villard, J.-J. Thomson et la composition des rayons cathodiques/Paul Villard, J.-J. Thomson and the composition of cathode rays. *Revue d'histoire des sciences*, *50* (1), 89-130. http://doi.org/10.3406/rhs.1997.1275.

[143] On désigne par le terme « corpuscule » un « corps d'une extrême ténuité », c'est à dire un tout petit corps matériel.

« La charge spécifique de l'électron positif ne peut [...] être d'un ordre de grandeur différent de celle de l'électron négatif. [...] La petitesse de cet effet ne nous permet pas de donner pour le moment la valeur du rapport e/m_0 de l'électron positif. Des expériences plus précises sont en cours[144] ».

Thibaud ne parvient pas alors à mesurer précisément la charge spécifique du positron, mais évalue son ordre de grandeur et le compare à celui de l'électron négatif. On remarque aussi que Thibaud désigne le positron d'Anderson par le terme d'« électron positif ». Cette évolution du vocable est d'une signification majeure. L'enjeu n'est alors plus seulement de caractériser une nouvelle particule, mais aussi et surtout d'examiner cette particule sous le jour de la théorie de Dirac, comme l'antiparticule possible de l'électron. Thibaud indique dans cette même note que :

« Cette dénomination se justifiera davantage si l'on montre que ce corpuscule subit également la déviation électrostatique dans le sens d'une charge positive et que sa charge spécifique est de l'ordre de grandeur de celle de l'électron négatif, sans être comparable à celles d'autres particules chargées, telles que les protons. C'est à quoi nous sommes parvenus à l'aide d'un dispositif qui fournit une raie spectrale d'électrons positifs assez intenses pour se prêter commodément à l'expérience. »

Notons au passage que la relation que les physiciens entretiennent avec la théorie de Dirac est pour le moins contrastée. Le théoricien Bohr est sceptique ; les expérimentateurs Millikan et Rutherford y sont hostiles, tandis que Pauli et d'Heisenberg — théoriciens tous deux — se montrent embarrassés par cette théorie. Rutherford exprime aussi son regret de voir la théorie précéder le début des expériences :

« Il semble regrettable à un certain point que nous disposions d'une théorie de l'électron positif avant que nous commencions les expériences. J'aurais d'avantage apprécié si la théorie était apparue après l'établissement des faits expérimentaux[145] ».

---

[144] Thibaud, J. (1933). Déviation électrostatique et charge spécifique de l'électron positif. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *197*, p. 447.

[145] « It seems to a certain degree regrettable that we had a theory of the positive electron before the beginning of experiments. ... I would be more pleased if the theory had appeared after the establishment of the experimental facts ». Cité par Brush, S. G «prediction and theory evaluation : subatomic particles», *Rivista di Storia della Scienza, Série II, vol. 1, n. 2 (dicembre 1993),* p. 67.

Par ailleurs, beaucoup d'expérimentateurs ne sont tout simplement pas au fait de cette théorie. C'est le cas d'Anderson qui ne fait pas immédiatement le lien entre sa découverte et la théorie des antiparticules de Dirac. De son côté, Thibaud fait explicitement référence à cette théorie pour introduire ou conclure ses notes expérimentales. Il publiera au moins quatre articles dans lesquels le lien sera fait explicitement. Thibaud modifie alors son dispositif et ajoute un champ électrique au champ magnétique précédemment utilisé. Le 23 septembre 1933, ses premiers résultats paraissent dans la revue *Nature* dans un article intitulé « Electrostatic Deflection of Positive Electrons[146] ». Il conclut cet article par l'affirmation que l'ordre de grandeur des charges spécifiques de l'électron et du positron sont bien les mêmes, mais que des travaux sont en cours pour en préciser la valeur. Quelques semaines plus tard, il rend compte de résultats plus précis dans une note à l'Académie du 23 octobre 1933. Il est maintenant capable de préciser qu'il « ne pense pas que la charge spécifique du positron puisse être beaucoup inférieure à la moitié, ni très supérieure au double de la charge spécifique de l'électron[147] ». L'affaire est donc entendue de ce point de vue. Thibaud ne fera pas mieux.

Quel accord entre ces résultats expérimentaux et la théorie de Dirac ? Thibaud affirme dans la même note à l'Académie :

« Encore que les propriétés du corpuscule soient bien imparfaitement connues, aucune contradiction avec la théorie n'apparaît. [...] Reste l'importante question du signe de la charge du positron. Nos expériences de déviation dans les champs magnétique et électrostatique ne sont concluantes qu'en ce qui concerne le signe de la charge spécifique — opposée à celui de la charge e/m_0 de l'électron. Nous pensons cependant que la charge du positron est elle-même positive et qu'il ne s'agit pas d'électron de masse négative[148] ».

La conclusion tirée par Thibaud — les positrons ont une charge positive — découle de deux éléments : son observation expérimentale du sens et de la courbure de la trajectoire de ces particules et du rejet de la possibilité qu'elles possèdent une masse négative. Le fait d'avoir envisagé une telle possibilité est cependant à comprendre dans le contexte de la théorie de Dirac[149]. L'équation écrite par ce dernier en 1928 a divisé, nous l'avons dit, les

[146] Thibaud, J. (1933). Electrostatic Deflection of Positive Electrons. *Nature* 132, 480–481.

[147] Thibaud, J. (1933). Étude des propriétés physique du positron. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, *197*, p. 916.

[148] *Idem.*

[149] Dirac, P. a. M. (1929). Quantum Mechanics of Many-Electron Systems. *Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *123* (792), 714–733.

physiciens nucléaires de par le monde. Elle conduit en effet à une solution d'énergie négative dont l'interprétation mettra du temps à émerger. « S'il s'agit de particules, elles devraient elles aussi avoir une masse au repos négative[150] » écrit Étienne Klein. En effet, la relation d'Einstein entre la masse au repos et l'énergie des particules conduit forcément — s'il s'agit de particules — à cette conclusion. « Mais quel est donc ce négatif qui vient d'apparaître dans le champ de la physique ? Faut-il l'accepter ? Quel statut lui accorder ?[151] ». Sans entrer dans les détails de cette histoire, Dirac admet jusqu'en mai 1931 que cette solution d'énergie négative correspond à l'absence d'un électron ; absence elle-même identifiée au proton, particule d'énergie positive. En mai 1931, « il [Dirac[152]] entrevoit que les énergies négatives, si elles existent, décrivent une nouvelle particule, jamais observée, de même masse que l'électron et de charge électrique positive[153] ». En 1933, la supposition de Thibaud du caractère positif de la masse de la nouvelle particule s'inscrit donc dans un schéma théorique établi et qui semble cohérent aux acteurs.

Cependant, la théorie de Dirac a deux corollaires. Dirac démontre en effet que si le positron existe, il ne peut apparaître qu'en couple avec un électron dans un processus de matérialisation de l'énergie. Mais il est conduit à théoriser le processus inverse : la rencontre dans l'espace entre un électron et un positron devrait conduire à l'annihilation des deux particules et la production d'un rayonnement[154]. Thibaud, comme Joliot en France, mais aussi d'autres groupes d'expérimentateurs, va se mettre en quête de cette observation.

Annihilation du positron

À la fin de l'année 1933, plusieurs groupes dans le monde sont en effet sur la piste de la dématérialisation des positrons. Parmi ceux-ci, P.S.M Blackett et G.Occhialini. Ils observent dès 1932 les traces du positron grâce à un dispositif spécial ajouté à la chambre de Wilson. Blackett et Occhialini appartiennent au laboratoire Cavendish, à Cambridge. Ils sont de ce fait en contact direct avec Dirac, et très vite informés des possibilités de dématérialisation des « électrons positifs » au contact de la matière. Dès le 7 février 1933, ils évoquent ce processus de dématérialisation dans un article[155] : c'est le signal qui va mettre la petite

[150] Klein, E. (2011). *Il était sept fois la révolution : Albert Einstein et les autres.* Flammarion, chap 3.
[151] *Idem.*
[152] Dirac, P.-A.-M. (1931). Quantised Singularities in the Electromagnetic Field. *Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *133* (821), 60–72.
[153] Klein, É. (2011). *Il était sept fois la révolution: Albert Einstein et les autres.* Flammarion, chap 3.
[154] Dirac, P.-A.-M. (1930). On the Annihilation of Electrons and Protons. *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, *26* (03), 361 – 375.
[155] Blackett, P.-M.-S. and Occhialini, G. P. S., (1933). Some Photographs of the Tracks of Penetrating Radiation. *Proceedings of the Royal Society*, A139 699.

communauté des expérimentateurs atomistes en quête. Blackett ne prend pas part à la course personnellement. Il confie le soin de chercher les traces des rayons gamma secondaires à l'un de ses jeunes collaborateurs, Otto Frisch (1904-1979). Ces rayons doivent — selon la théorie de Dirac — accompagner le processus de dématérialisation. La conservation de l'énergie du processus commande, en effet, que la rencontre entre un électron positif et un électron négatif se traduise par l'émission d'un rayonnement lumineux constitué de deux photons. Ces derniers doivent — selon la formule d'Einstein — posséder une énergie de 500 keV. Otto Frisch appartient à la même génération que Thibaud. C'est un Juif autrichien que les manifestations nazies de 1933 ont poussé à fuir l'Autriche. Il rejoint Londres la même année pour travailler avec Blackett. Blackett, Occhialini, Frisch, Thibaud et Joliot rivalisent d'habiletés expérimentales pour observer ce phénomène. C'est finalement Thibaud et Joliot qui communiquent les premiers. Le 18 décembre 1933, ils relatent tous les deux dans une note à l'Académie des sciences leurs propres observations. Frisch raconte avec humour l'issue de cette course frénétique dans son livre de souvenirs :

« La tâche principale que Blackett m'avait assignée — trouver les rayons gamma attendus après l'annihilation mutuelle entre positrons et électrons — n'a jamais été remplie. Nous avons été battus non pas par un, mais par deux Français qui immédiatement ont entamé une polémique à propos de divers détails[156] ».

Thibaud et Joliot ne publient pas leur note ensemble devant l'Académie des sciences mais de façon concurrente le même jour. Nous reviendrons dans la partie « Bifurcations » sur la querelle qu'ils engagent à propos du positron. Le titre de la note que présente Maurice de Broglie ce 18 décembre 1933, au nom de Thibaud, s'intitule : « L'annihilation des positrons en contact avec la matière et la radiation qui en résulte »[157].
Thibaud pose d'emblée dans cette note que l'observation de ces photons de dématérialisation, très pénétrants, est très délicate :

« La rareté relative des positrons n'est explicable qu'en attribuant à ces corpuscules une durée de vie moyenne suffisamment courte : le positron, à la différence de l'électron, s'annihilerait en traversant la matière, avec transformation totale de la masse en radiation.

[156] « The particular task that Blackett had set to me — to find the gamma rays which were expected to result from the mutual annihilation of positrons and electrons — never came off. We were beaten not by one, but by two Frenchmen who immediately started a quarrel about various details ». Frisch, Otto.R. *What Little I Remember*. (Cambridge University Press, 1980).
[157] Thibaud, J. (1933). L'annihilation des positrons au contact de la matière et la radiation qui en résulte. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *197*, 629–632.

L'observation de ces photons de dématérialisation, très pénétrants (au moins 500 keV) paraît impraticable avec l'appareil de Wilson ; la seule méthode possible, par son grand rendement en positrons, est celle des trajectoires trochoïdales[158] ».

La source utilisée dans cette étude est un tube de radio-thorium entouré d'un mince radiateur en plomb. La difficulté consiste à pouvoir différencier les photons X secondaires, émis par le parcours des électrons dans la matière, des photons gamma de dématérialisation des positrons au contact de la plaque de platine d'épaisseur variable. L'idée de Thibaud est de changer le sens du champ magnétique de façon à envoyer soit les électrons soit les positrons sur les plaques de platine. Les photons qui résultent de l'interaction de ces positrons avec la matière ne pourront ainsi pas être confondus avec les photons X de moindre énergie produits par l'interaction des électrons avec la matière. Sans entrer dans les détails de l'étude, Thibaud réussit à distinguer nettement la radiation X secondaire des photons gamma de 500 keV :

« Le fait essentiel est que les intensités observées sont complètement différentes : les photons issus de positrons abondent dans le film [...]. On en conclut qu'en traversant la matière, les positrons produisent une radiation nouvelle, pénétrante, environ 40 fois plus intense que celle qui proviendrait du choc d'électrons et qui ne peut résulter du seul processus X[159] ».

C'est l'intensité relative de ces deux rayonnements qui est ici mesurée. En portant le logarithme de l'intensité relative de ces deux rayonnements en fonction de la masse surfacique du platine absorbant, cette différence est manifeste :

[158] Thibaud, J. (1933). L'annihilation des positrons au contact de la matière et la radiation qui en résulte. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *197*, 629–632.
[159] Thibaud, J. (1933). L'annihilation des positrons au contact de la matière et la radiation qui en résulte. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *197*, 1629–1631.

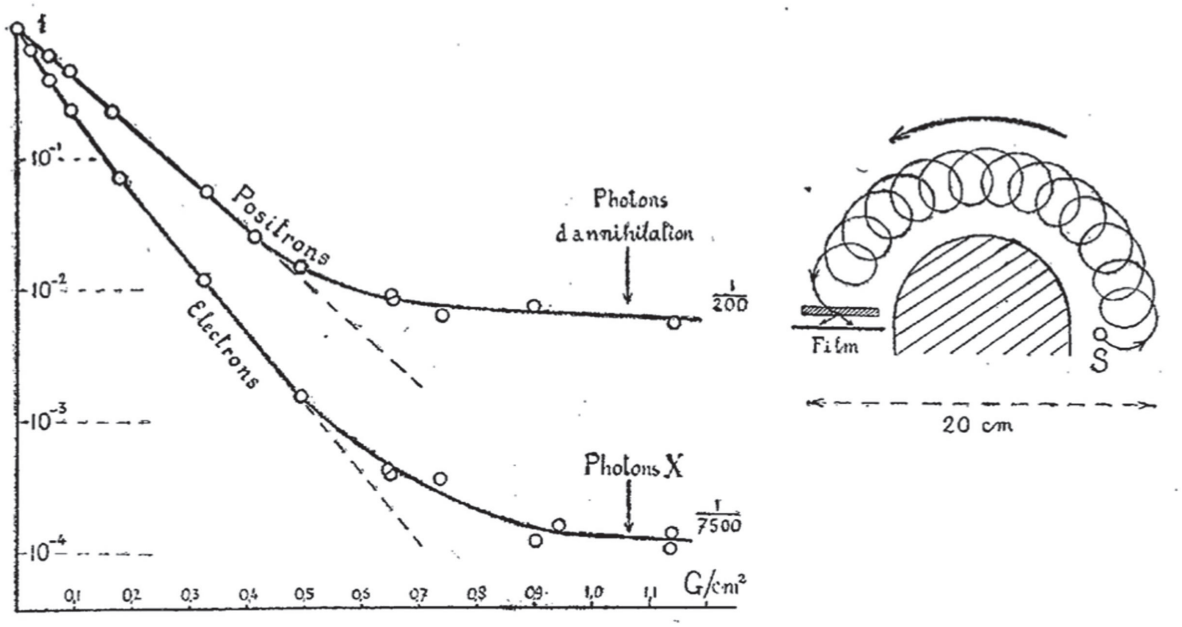


Figure 14. « Différence entre les photons d'annihilation et les photons X[160] ».

Thibaud conclut à la présence de deux photons de 500 keV et interprète leur existence comme constitutive de la dématérialisation des positrons (« avec un rendement de l'unité ») : « c'est justement là ce que l'on doit attendre de la dématérialisation d'un positron ».
Il conclut par les mots suivants :

« Ces résultats constituent le premier test expérimental en faveur d'un processus, bien des fois envisagé, d'annihilation de la matière. Le positron, si voisin de l'électron par ailleurs, s'en distinguerait par sa vie brève, terminée par une dématérialisation avec rayonnement, probablement par rencontre avec un électron. Ceci nous rapproche de la théorie de l'anti-électron (Dirac) considéré comme un "trou" dans une distribution continue, dont le remplissage par un électron donnerait lieu à l'émission d'un photon de recombinaison[161] ».

Thibaud pourrait parfaitement se contenter de présenter ses résultats expérimentaux, comme l'a fait Anderson, sans les rapporter à la théorie de Dirac qui les précède. La différence, c'est que l'observation d'Anderson ne procède d'aucune théorisation spécifique préalable, au contraire de l'observation de Thibaud et Joliot. Pour se lancer dans la course à l'observation expérimentale du rayonnement d'annihilation entre positron et électron, il

[160] *Op. cit*, p. 1630.
[161] Thibaud, J. (1933). L'annihilation des positrons au contact de la matière et la radiation qui en résulte. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *197*, 629–632.

fallait être au fait de la théorie de Dirac et de ses implications expérimentales. Il est probable qu'outre la lecture directe possible des articles du théoricien de Cambridge, Thibaud ait profité pleinement durant ces années de discussions locales avec Louis de Broglie, le théoricien du laboratoire des rayons X.

Anderson citera Joliot et Thibaud dans sa conférence Nobel comme les premiers à avoir observé le phénomène :

« Bien que la durée de vie des positrons n'a pas encore été mesurée, il a été montré qu'elle est très courte, et la radiation qui émane de leur annihilation a été observée. Les premiers à l'avoir observée furent Joliot et Thibaud[162] ».

Mais peut-être n'est-il pas inutile de donner quelques précisions sur la méthode expérimentale originale, mobilisée par Thibaud en 1933 pour mener ces études sur le positron.

La méthode de la trochoïde

Nous avons évoqué le caractère peu intense des sources terrestres de positrons que Thibaud et Joliot sont parvenus à créer durant l'année 1933. Pour caractériser physiquement ces nouvelles particules, la première difficulté consiste à isoler les électrons avec lesquels les positrons sont créés. Ensuite, il faut les distinguer énergétiquement pour en réaliser le spectre. Partant d'une source peu intense, la très faible quantité de particules collectées se prête mal à l'analyse. En effet, une mince aiguille de verre renfermant du radon, par exemple, va émettre toutes sortes de corpuscules qu'il s'agit de discriminer avant de les soumettre à un dispositif de mesure qui permettra d'en déterminer les caractéristiques. Les techniques habituelles de séparation font appel aux actions classiques des champs électriques ou magnétiques sur les corpuscules électrisés en mouvement. « Ainsi s'est constituée une véritable spectrographie magnétique permettant l'enregistrement d'un spectre de vitesse des corpuscules sur une plaque photographique. » dit Thibaud dans l'introduction de *Quelques techniques actuelles*

[162] « Although the lifetime of positrons has not been actually measured, it has been shown to be very short, and the radiation which results from their annihilation has been observed. The first to do this were Joliot and Thibaud ». Anderson, C. D. (1936, décembre). The Production and Properties of Positrons. Nobel Lectures, Physics 1922-1941, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1965.

en physique nucléaire[163], l'ouvrage de synthèse qu'il publie en 1938 avec ses collaborateurs Louis Cartan et Paul Comparat. Mais toutes ces méthodes « ont le caractère commun d'utiliser un champ magnétique aussi uniforme que possible tel qu'il est réalisé dans la partie centrale de l'entrefer d'un électroaimant ou dans le centre d'un long solénoïde ou encore entre deux bobines de Gauguin-Helmholtz. » poursuit-il. Or, les méthodes à champs homogènes se trouvent en défaut dans le cas de rayonnements corpusculaires peu intenses, car « une faible partie seulement (quelques millièmes) des corpuscules émis par la source dans la sphère entière peuvent être utilisés. » C'est pour améliorer cette « collection » que Thibaud met au point cette technique. Couplée à d'autres dispositifs — chambre à condensation de Wilson, plaques photographiques ou compteurs Geiger-Müller — cette technique permet d'augmenter le nombre de particules collectées, autrement dit de les focaliser et par là même d'en préciser les caractéristiques physiques. L'objet qui va faire le cœur de la méthode c'est un électroaimant massif et, surtout, le champ magnétique inhomogène auquel il soumet les particules issues de la source.

Quelle est l'origine de cette méthode ? Thibaud indique qu'elle fut mise au point début 1933 à partir de travaux antérieurs sur la concentration dans des champs inhomogènes de faisceaux d'électrons dans des bobines, et ce « particulièrement en vue de l'étude des électrons positifs et des rayonnements de désintégration nucléaire ». Les quatre notes qu'il présente aux *Comptes rendus de l'Académie* en 1933, ne donnent que peu de détails techniques sur la méthode. Il en est de même de son article dans *Nature.* Par contre, Thibaud publie le 1er juin 1934 un article de synthèse dans *Physical Review*[164]. D. Pestre[165] note au passage que Thibaud est le seul physicien français à publier dans *Physical Review* en 1934. Signe sûrement que les résultats accumulés par le physicien du laboratoire des rayons X sont d'importance internationale. Ce qui fait de cet article une source précieuse, c'est que l'auteur donne des indications instrumentales précises. Sans surprise, l'article présente la méthode comme assurant la concentration et la focalisation de faisceaux d'électrons de faible intensité de façon à ce qu'ils produisent des lignes intenses et fines (*strong sharp lines*) sur une plaque photographique. L'idée centrale est de disposer la source S (supposée ponctuelle), non pas dans la partie centrale de l'entrefer d'un électroaimant — où le champ magnétique est

---

[163] Thibaud, J., Cartan, L., & Comparat, P. (1938). *Quelques techniques actuelles en physique nucléaire : méthode de la trochoïde électrons positifs, spectrographie de masse : isotopes, compteurs de particules à amplification linéaire, compteurs de Geiger et Müller* (Vols. 1–1). Paris: Gauthier-Villars.

[164] Thibaud, J. (1934). Positive electrons: Focussing of beams, measurement of charge-to-mass ratio, study of absorption and conversion into light. *Physical Review*, *45* (11), 0781–0787.

[165] Pestre, D. (1984). *Physique et physiciens en France, 1918-1940*. Paris: Éditions des archives contemporaines, p. 97.

uniforme — mais dans la région périphérique où règne un gradient radial de champ ; autrement dit, un champ fortement variable dans l'espace. Ce qui se produit alors, c'est que, quelles que soient les orientations des vitesses initiales des particules issues de la source S, elles vont tournoyer et progresser de proche en proche autour d'un arc de cercle, et figurer, de la source S à la plaque photo, une sorte de « trochoïde ».

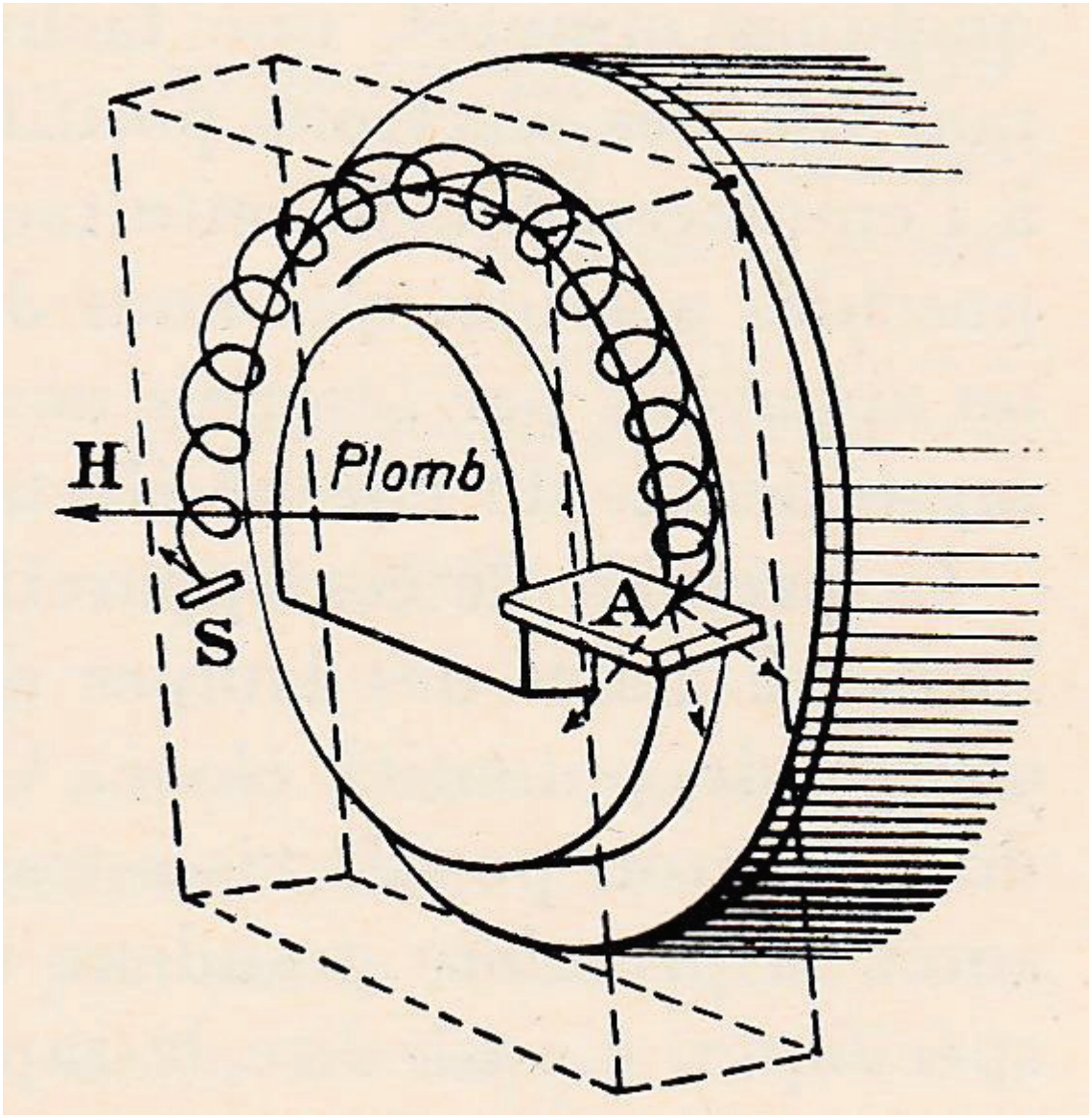


Figure 15. Schéma de principe du dispositif associé à la méthode de la trochoïde[166].

[166] Thibaud, J. (1942). *Vie et transmutations des atomes*. Paris, France: A. Michel, 1942, Fig. 10, p. 49.

Décrivant sa méthode dans son ouvrage *Vie et transmutation des atomes* en 1937, Thibaud précise que :

« Finalement, tous ces électrons, qui savent si bien la mécanique rationnelle et se prêtent avec tant de bonne volonté à décrire les courbes mêmes les plus compliquées, se trouveront concentrés en un tel point A que l'on désire de cette couronne périphérique. À titre d'exemple, si l'on dispose un film photographique en un point de celle-ci, on obtiendra, en quelques minutes, une tâche intense qui représente la trace tangible des électrons positifs sur l'émulsion ».

Nous reproduisons ci-dessous deux documents photographiques issus de l'article de *Physical Review*. Sur le premier, on voit figurer les pièces polaires cylindriques entre lesquelles le dispositif (source et film photo) est placé. Ces pièces polaires ont un diamètre de 20 cm et produisent un champ magnétique de 10 à 20 000 gauss dans un entrefer de quelques centimètres. On distingue aussi la chambre d'expérience qui remplit cet entrefer. Elle est étanche et évacuée par une pompe à vide.

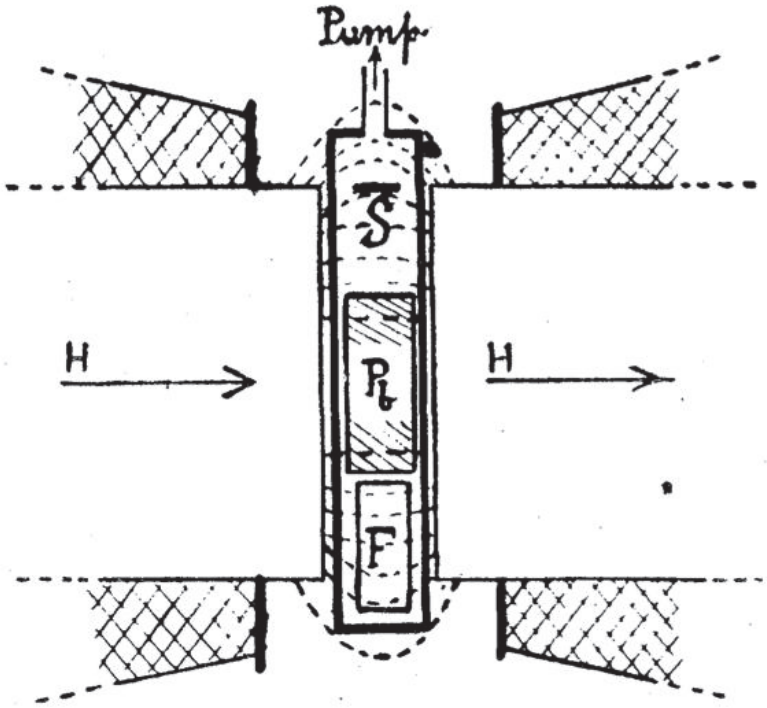


FIG. 1. Longitudinal section of apparatus.

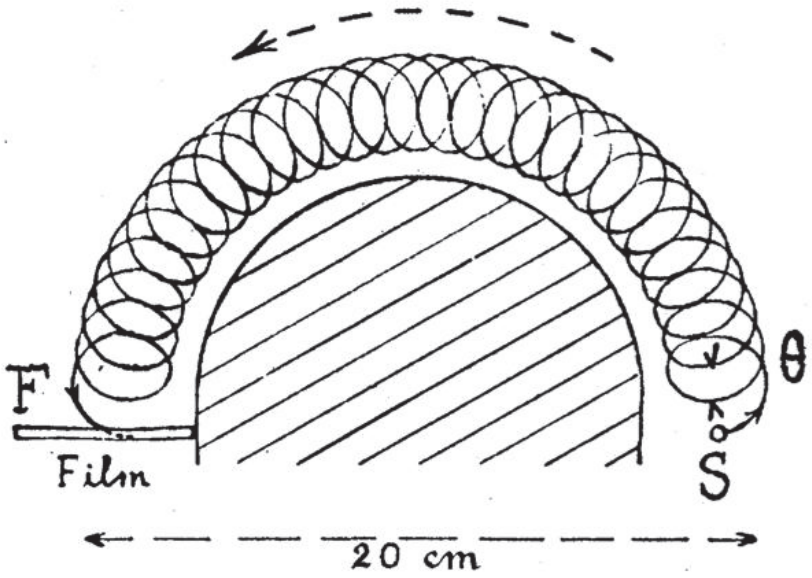


FIG. 2. Cross section of apparatus with diagram of trochoid.

Figure 16. Vue de coupe et de profil du dispositif trochoïdal illustrant l'article de Thibaud dans *Physical Review* [167].

[167] Thibaud, J. (1934). Positive electrons: Focussing of beams, measurement of charge-to-mass ratio, study of absorption and conversion into light. *Physical Review*, *45* (11), Fig 1 et 2, p. 782.

Dans la coupe que présente la figure 2 de l'article, est illustrée la trajectoire trochoïdale que suivent les particules issues de S. On remarque aussi le demi-cylindre de plomb qui permet d'absorber les radiations parasites produites par la source. La particule soumise à un champ magnétique inhomogène « aura tendance à s'enrouler sur un petit cercle, à décrire une boucle, mais le champ n'étant pas tout à fait uniforme, cette boucle ne se refermera pas sur elle-même ; il se produira à chaque tour, un petit décalage, une translation de la boucle, effet que l'on nomme, en mécanique, une précession[168] ».

C'est ce petit décalage qui constitue, au final, la trochoïde dans l'espace.
La figure 5 de l'article reproduit une photographie du dispositif et non plus un schéma.

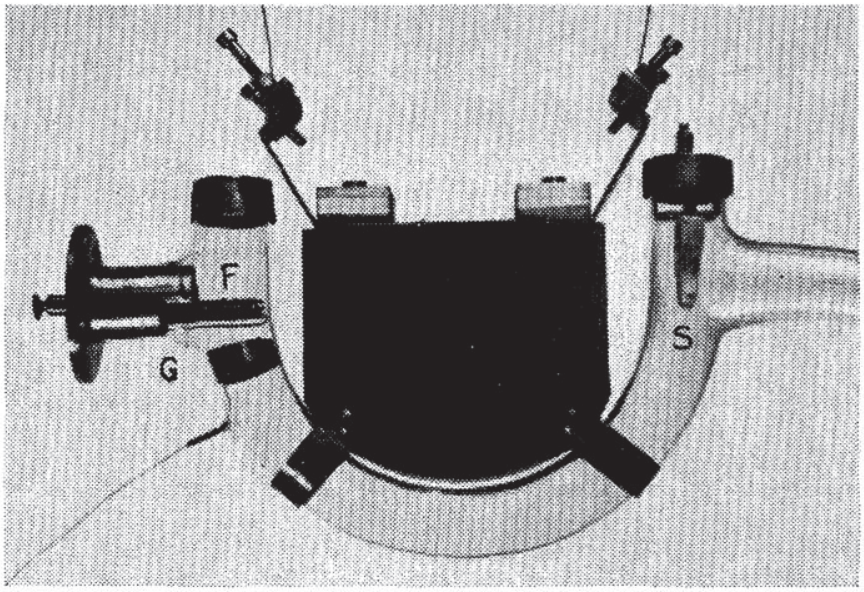


Figure 17. Photographie du dispositif utilisé par Thibaud en 1933 pour l'étude des positrons[169].

On distingue sur cette photographie la source S enfermée dans un tube de Pyrex, le film photographique fr. et les deux grilles G entre lesquelles est généré un champ électrique.

[168] Thibaud, J. (1938). *Vie et transmutations des atomes*. Paris, France: A. Michel.
[169] Thibaud, J. (1934). Positive electrons: Focussing of beams, measurement of charge-to-mass ratio, study of absorption and conversion into light. *Physical Review*, *45* (11), Fig 5, p. 783.

Conclusion

La méthode de la trochoïde a donc été très intensément pratiquée par Thibaud durant l'année 1933. Nous verrons qu'elle n'est pas sans lien avec la découverte que fit Joliot de la radioactivité artificielle en décembre 1933 — janvier 1934. Elle servit en tout cas sûrement Joliot et Thibaud dans leur course vers la mise en évidence des traces de la dématérialisation du positron au contact de la matière. Thibaud continuera à la mobiliser, lui ou ses collaborateurs lyonnais, après la Seconde Guerre mondiale. La diffusion de cette technique expérimentale sera cependant peu étendue en dehors de ce cercle parisien, à la seule exception, notable, du groupe romain d'Enrico Fermi[170]. Ce dernier l'utilisa en 1934, dans une étude sur la radioactivité artificielle par bombardement de neutrons. En 1934 toujours, l'Académie des sciences de Paris la distingue à travers Thibaud. La fondation *Jérôme Ponti* lui décerne en effet, au titre de ses arrérages, un prix de 9 000 fr.[171] Ce prix récompense, dit l'Académie, sa « méthode de concentration des électrons dans le champ magnétique » et l'on peut rétrospectivement considérer ce prix comme l'apogée de la méthode.

1939 : La fission de l'uranium

En mars 1936 Thibaud crée l'Institut de Physique atomique (IPA) de Lyon, rue Raulin. Là, il a transporté ses objets et ses méthodes, ses sources de positrons, sa source de neutrons, un électroaimant de deux tonnes, enfin des chambres Wilson, autrement dit tout son écosystème expérimental. Nous reviendrons sur la création de cet institut dans un chapitre ultérieur. En 1939, Thibaud a donc quitté Paris et le *Laboratoire des rayons X* de Maurice de Broglie. Nous voudrions documenter et mettre en perspective, dans cette partie, les travaux de Thibaud sur un phénomène qui va bouleverser le monde : le phénomène de la fission du noyau d'uranium. L'intérêt des physiciens pour ce champ expérimental découle de la recherche d'éléments « transuraniens » selon la terminologie de Fermi[172] ; recherche dont nous allons dire quelques mots. Rappelons tout d'abord que l'uranium[173] fut découvert en 1789 dans le minerai de pechblende par Klaporth, un chimiste berlinois. L'uranium, de

[170] E. Fermi, E. Amaldi, O. D'Agostino, F. Rasetti and E. Segre, (1934). Artificial Radioactivity Produced by Neutron Bombardment, Proc. R. Soc. Lond. A, 146.

[171] Soit l'équivalent d'un mois de salaire d'un maître de conférence de 3e classe en 1935 (En effet, la rémunération annuelle que J. Thibaud percevra en tant que maître de conférence de 3e classe en 1935 sera de 42 000 fr).

[172] Pinault, M. (1999). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)*. Paris: Odile Jacob, p. 119.

[173] L'uranium fut nommé à la suite de la découverte huit ans plus tôt d'une nouvelle planète, que Herschel, son découvreur nomma "Uranus" en référence à "Urania", la muse de l'astronomie et de la géométrie. Brandt, S. (2013). *The Harvest of a Century: Discoveries of Modern Physics in 100 Episodes*, p. 268.

numéro atomique 92 (qui correspond au nombre de protons du noyau de l'atome), est l'élément le plus lourd de la classification de Mendeleïev connu en 1932, année de la découverte du neutron par J. Chadwick. Ce dernier avait noté que l'absence de charge électrique de cette nouvelle particule fait d'elle un excellent projectile pour frapper les noyaux et provoquer d'éventuelles transmutations. Deux groupes de physiciens s'emparent de l'idée en 1932 et se proposent de bombarder le noyau le plus lourd connu, l'uranium, dans l'espoir de provoquer par l'absorption du neutron et radioactivité bêta (l'émission d'un électron), l'apparition d'un élément de numéro atomique plus élevé[174]. Cet espoir de produire des éléments chimiques plus lourds que l'uranium constitue le programme de recherche des transuraniens. Les deux groupes fortement impliqués dans cette recherche sont les groupes d'E. Fermi à Rome et celui d'O. Hahn à Berlin. Le groupe de Fermi composé de Rasetti, Segré, Amaldi et D'Agostino est le plus actif. Fermi et Rasetti disposent d'une source de neutrons sous la forme d'un petit tube de verre rempli de poudre de béryllium scellée avec du radon gazeux. Cette source leur permet d'obtenir plus de 100 000 neutrons par seconde indique Fermi[175] dans un article de mai 1934. Avec cette source, le groupe soumet divers éléments chimiques au bombardement de neutrons et découvre que ce dernier engendre une radioactivité artificielle. Fermi et son groupe soumettent alors l'uranium au flux de neutrons. Les produits radioactifs de cette irradiation présentent des périodes radioactives[176] qui semblent ne correspondre à aucun élément connu de numéro atomique inférieur à 92. Le groupe de Rome en conclut donc à la possible production des éléments transuraniens de numéros atomiques 93 et 94 par irradiation de l'uranium par des neutrons. Nous savons aujourd'hui que tel ne fut pas le cas[177]. Le groupe de Fermi se décomposa sous l'influence de la montée du fascisme. Razetti part à New York tandis que Pontecorvo rejoint Joliot à Paris en 1936. Segré rejoint Palerme puis Berkeley en 1938. Fermi, dont Mussolini craint la fuite[178], profite de l'annonce de son prix Nobel de physique en 1938 pour atteindre Stockholm avec ses deux enfants et sa femme et rejoindre ensuite New York. Malgré la dislocation du groupe de Rome, la recherche d'éléments transuraniens est devenue en 1938

[174] En effet, la loi de conservation de la charge électrique à l'œuvre dans les transformations nucléaires, oblige les transmutations bêta (productrices d'électrons, chargés négativement) à générer un noyau fils possédant un numéro atomique plus élevé.

[175] Fermi, E., Amaldi, E., D'Agostino, O., & Rasetti, F. (1934). Artificial radioactivity produced by neutron bombardment. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical Character*, 483–500.

[176] La période radioactive ou demi-vie est une caractéristique propre des corps radioactifs purs. Sa détermination constitue une méthode de caractérisation de ces derniers. La difficulté tient au fait que , si la substance n'a pas été suffisamment purifiée, les mesures peuvent ne pas être concluantes.

[177] On peut consulter deux sources à propos des transuraniens : Brandt, S. (2013). *The Harvest of a Century: Discoveries of Modern Physics in 100 Episodes*, p. 239.
Kragh, H. (2012). A Note on the Prehistory of Superheavy Elements. *arXiv Preprint arXiv:1207.5946*.

[178] De Maria, M. (2001). *Fermi. Un physicien dans la tourmente*. Belin - Pour la science.

un champ actif de la physique nucléaire[179]. Elle aboutira à la découverte des deux premiers éléments transuraniens en 1940 et 1941 : le neptunium et le plutonium dont les noms furent inspirés par le nom des deux planètes plus éloignées qu'Uranus du soleil[180]. Bien plus que cette découverte, le bombardement de l'uranium par flux de neutrons va conduire les physiciens nucléaires sur la piste d'un phénomène totalement étranger à leurs conceptions du noyau : la fission du noyau d'uranium 235. En 1938, hormis le groupe de Fermi dont il ne reste plus rien à Rome, la recherche sur le bombardement de l'uranium occupe le groupe d'O. Hahn à Berlin et celui de Joliot à Paris. Hahn dirige le Kaiser-Wilhem Institute de chimie de Berlin-Dahlem depuis 1928, et F. Strassmann le rejoint à Berlin à partir de 1935. Mais la collaboratrice principale qui accompagne Hahn dans ses recherches depuis 1907 est Lise Meitner. Cependant, cette dernière d'ascendance juive est obligée de fuir l'Allemagne nazie en 1938. Aidée par O. Hahn, elle s'envole vers la Hollande et le Danemark pour rejoindre l'Institut de Physique de l'Académie des sciences de Stockholm. Hahn et Strassmann continuent seuls à Berlin leurs travaux sur le bombardement des noyaux d'uranium par les neutrons. Le 22 décembre 1938, ils font paraître un article[181] qui va déclencher une activité théorique et expérimentale frénétique. En effet, après l'aveu d'échec du groupe de Fermi pour la production d'un élément plus lourd que l'uranium par bombardement de ce dernier par des neutrons, le puzzle constitué par traces issues de cette transformation laisse perplexe la communauté des physiciens nucléaires. L'article de Hahn et Strassmann va ouvrir une voie que personne n'avait encore jamais envisagée. Les deux auteurs indiquent que l'on peut envisager de comprendre les traces expérimentales produites par ces bombardements en imaginant un éclatement en deux parties des noyaux cibles d'uranium. Ils se gardent néanmoins d'affirmer que tel est bien le cas et semblent, pour tout dire ne pas y croire véritablement. Comment oser en effet croire en un phénomène en contradiction avec toute l'expérience passée de la physique nucléaire ?

Louis Turner, un théoricien de Princeton, publie dès 1940 un article de synthèse dans la *Review of Modern Physics*[182] sur le sujet du bombardement de l'uranium par un flux de neutrons. Cet article, très précoce, permet d'apprécier l'augmentation drastique du nombre des publications liées à ce domaine de recherche après la parution de l'article de Hahn et

[179] Le lecteur pourra se référer par exemple à l'ouvrage de Dahl pour préciser l'évolution de ce programme de recherche vers celui de la fission : Dahl, P. F. (2010). *From Nuclear Transmutation to Nuclear Fission, 1932-1939*.
[180] Brandt, S. (2013). *The Harvest of a Century: Discoveries of Modern Physics in 100 Episodes*, p. 268.
[181] Hahn, O., & Strassmann, F. (1939). Über den Nachweis und das Verhalten der bei der Bestrahlung des Urans mittels Neutronen entstehenden Erdalkalimetalle. *Die Naturwissenschaften*, *27* (1), 11–15.
[182] Turner, L. A. (1940). Nuclear Fission. *Reviews of Modern Physics*, *12* (1), 1–29.

Strassmann de décembre 1938. Turner relève ainsi trois références pour 1934, sept pour 1935, cinq pour 1936, cinq pour 1937, neuf pour 1938 et 104 pour les onze premiers mois de 1939. L'article des deux chimistes de Berlin a suffi à débrider l'imagination des théoriciens et expérimentateurs de par le monde.

Tous [avaient] été aveuglés par leurs préjugés

Les atomistes français sont très vite au fait de la parution de l'article de Hahn et Strassmann, ceux du collège de France (Joliot et Gentner) et de l'Institut du Radium (I. Curie, P. Savitch) tout du moins. L'équipe de Joliot semble en effet recevoir la nouvelle au matin du 16 janvier 1939[183]. Entre le 20 et le 26 janvier 1939, Joliot conçoit et réalise une expérience pour vérifier la réalité du phénomène de fission[184]. Les résultats sont cohérents avec une bipartition de l'uranium. Alors qu'il imagine soumettre son texte à la revue *Nature*, il prend connaissance du projet de Lise Meitner et d'O. Frisch de publier dans cette revue un article sur le sujet. Cet article écrit en janvier 1939 sera publié dans la livraison du 11 février 1939 de *Nature*.[185] Mais Joliot prend date de façon indépendante et publie le 30 janvier 1939 sa note au *Compte Rendu de l'Académie des sciences de Paris***.** Elle s'intitule « Preuve expérimentale de la rupture explosive des noyaux d'uranium et de thorium sous l'action des neutrons[186] ». Il y décrit son dispositif expérimental et l'observation de traces des fragments lourds et énergétiques qui doivent accompagner la bipartition des noyaux d'uranium. L'affaire est entendue, mais trop tard : le noyau d'uranium se brise bien en deux parties de tailles comparables sous l'impulsion d'un neutron. Joliot semble regretter qu'une collaboration plus étroite avec sa femme Irène ne l'ait pas conduit à cette découverte fondamentale plus tôt. À l'institut du radium, Paul Savitch et Irène Curie étaient eux aussi sur la trace des « transuraniens ». Dès 1938, leurs observations leur permettaient d'avancer l'hypothèse de la présence, dans les produits de cette transformation nucléaire, d'un « radioélément de période 3,5 h qui possède les propriétés chimiques semblables à celles du lanthane » qu'ils ont isolés[187]. Comment comprendre que Curie et Savitch n'aient pas franchi le pas en admettant que le radioélément qu'ils ont isolé soit bien du lanthane — ce qui revient de facto à penser la cassure en deux de l'uranium ? Il semble que l'autorité scientifique de Hahn et Meitner — qui refusent de croire aux résultats expérimentaux de Curie et Savitch -

[183] Pinault, M. (1999). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)*. Paris: Odile Jacob, p. 120.
[184] *Idem*.
[185] Meitner, L., & Frisch, Otto.R. (1939). Disintegration of Uranium by Neutrons: a New Type of Nuclear Reaction. *Nature*, *143*, 239–240.
[186] Joliot, F. (1939). Preuve expérimentale de la rupture explosive des noyaux d'uranium et de thorium sous l'action des neutrons. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *208*.
[187] *Idem*.

ait joué un rôle[188]. Par ailleurs, M. Pinault[189] indique que le clivage déjà ancien entre les anciens disciples de Rutherford à Cambridge et les chercheurs français de l'institut du radium a certainement aussi contribué à ce que ces « sapeurs de l'édifice des transuraniens » que sont Curie et Savitch n'aient pas réussi à s'imposer.

Comment Thibaud est-il de son côté averti des travaux de Meitner et Frisch ? Lyon n'est pas Paris et les informations semblent y circuler moins vite. Pour l'entrevoir, nous devons faire un bref aparté. Il concerne deux jeunes physiciens théoriciens qui rejoignent Thibaud à la fin de l'année 1938, Peter Havas (1916-2004) et Guido Beck (1903-1988). Ces derniers sont juifs — Beck est d'origine tchécoslovaque — et fuient le péril nazi qui s'étend sur l'Europe. Une interview donnée par Beck en 1967 à l'*American Institute of Physics*, précise les circonstances qui le mènent à Lyon. Recommandé par Bohr à Thibaud, sur les conseils de Rosenblum, Beck raconte :

« Je fus piégé en France. J'ai perdu mon passeport, et donc je ne pouvais plus bouger. Je devais trouver un travail en France, et à Paris il était très difficile d'obtenir quoi que ce soit tellement il y avait de réfugiés à ce moment. Je suis allé à Copenhague, une fois, pour une visite et j'ai demandé à Bohr d'écrire à Thibaud. C'est Rosenblum qui m'en avait donné le conseil. "Thibaud a besoin de gens. Il est assez seul, là-bas, à Lyon". Bohr était prêt à faire cette demande. Thibaud m'a trouvé un emploi au Centre national de la recherche scientifique. Donc, je suis venu à Lyon et là, j'ai été retenu par la guerre. Ensuite, à Lyon, la situation était un peu étrange pour les raisons suivantes : tout d'abord, il y avait déjà quelques réfugiés. Peter Havas qui est ici [à Philadelphie] était là. Il est venu à Lyon et il a travaillé avec moi sur les produits de fission. Puis la guerre a éclaté et je me suis trouvé dans un camp de concentration français[190] ».

---

[188] Pinault, M. (1999). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)*. Paris: Odile Jacob, p. 120.

[189] *Idem.*

[190] « I was caught in France. I lost my traveling documents, so I couldn't move. I had to look for a job in France, and in Paris there were so many refugees at that time that it was hard to get something. I went to Copenhagen once for a visit and I asked Bohr to write to Thibaud. Rosenblum advised me to do that. "Thibaud needs people. He's quite alone there in Lyon." Bohr was willing. Thibaud got me a job at the Centre National de la Recherche Scientifique. So I came to Lyon and there I was caught by the war. Then in Lyon there was a rather strange situation for the following reasons: First, there were already some refugees. Peter Havas, who is here [in Philadelphia] was there. He came to Lyon and he was working with me on fission products. and then the war broke out and I went to a concentration camp under the French » . Beck, G. (1967, avril). Interview of Guido Beck by John Heilbron, Niels Bohr Library & Archives American Institute of Physics, College Park, MD USA.

Thibaud était sans nul doute « assez seul » à Lyon. En tout cas, sans théoricien nucléaire. À Paris, au laboratoire des rayons X, il pouvait sans doute compter sur Louis de Broglie et surtout sur Louis Cartan. Ce dernier, fils du mathématicien Élie Cartan, entre en 1932 au laboratoire de Maurice de Broglie[191]. Il collabore avec Thibaud et contribue à la publication en 1938 de l'ouvrage consacré à différentes techniques nucléaires[192]. En 1939, il est nommé Maître de conférences de Physique mathématique à la Faculté des Sciences de Poitiers. Thibaud a certes réussi à constituer rapidement une petite équipe de techniciens et d'expérimentateurs dès 1936 pour ouvrir son nouvel institut de physique atomique, mais il manque certainement de théoriciens. L'arrivée d'un jeune théoricien aussi prometteur que Beck — ancien assistant d'Heisenberg et recommandé par Bohr — ne pouvait que satisfaire *a priori* Thibaud dans ses ambitions de développement de son programme de recherche. Nous aurons l'occasion de revenir sur le parcours de Beck après la déclaration de guerre lorsque nous examinerons la direction de l'Institut de physique atomique de Lyon durant cette période. L'accueil des réfugiés juifs est une pratique qui semble avoir été courante durant ces mois, à Paris comme dans d'autres villes françaises. Joliot reçoit Ugo Fano dans son laboratoire, c'est Fermi qui lui recommande ce jeune théoricien italien de confession juive.

Le travail de Thibaud sur les produits de fission peut être éclairé par une autre archive. Celle-ci nous permet d'entrevoir les circonstances dans lesquelles Thibaud prit connaissance de la publication de Meitner et Frisch. Il s'agit du texte d'une communication réalisée en 1995 au Brésil par Peter Havas à propos de la vie et de l'œuvre de son compagnon de fortune en France[193]. Havas relate l'événement qu'a constitué l'article de Meitner : « Les premières nouvelles [de cet article] sont arrivées à Lyon, non par une source scientifique quelconque, mais par une coupure de presse tchèque envoyée à Guido par sa mère depuis Prague[194] ». Voie peu académique, mais voie tout de même. L'essentiel, en l'espèce, est d'être au courant, et vite. Thibaud a déjà montré, comme Joliot, sa capacité à s'emparer de résultats d'une expérience — même partiels — pour en tirer une étude novatrice. Havas continue son récit :

---

[191] Comité à la mémoire des savants français (Ed.). (1959). *À la mémoire de quinze savants français lauréats de l'Institut assassinés par les Allemands, 1940-1945*. Paris, France.

[192] Thibaud, J., Cartan, L., & Comparat, P. (1938). *Quelques techniques actuelles en physique nucléaire : méthode de la trochoïde électrons positifs, spectrographie de masse : isotopes, compteurs de particules à amplification linéaire, compteurs de Geiger et Müller* (Vols. 1–1). Paris: Gauthier-Villars.

[193] Havas, P. (1995). The Life and Work of Guido Beck: The European Years: 1903-1943. In *ANAIS-ACADEMIA BRASILEIRA DE CIENCIAS* (Vol. 67, sup.1, pp. 11–36).

[194] « The first news of this reached Lyon not through any scientific sources, but through a Czech clipping newspaper sent to Guido by his mother in Prague ». *Op. cit.*

« Lorsque Guido a accouru dans le bureau de Thibaud depuis le sous-sol avec la coupure de presse en mains, expliquant la nouvelle interprétation du processus nucléaire résultant du bombardement de l'uranium par des neutrons, Thibaud amena immédiatement une petite source de neutrons près de notre compteur proportionnel et baissa la sensibilité [de l'appareil] d'un ordre de grandeur. Au lieu des signaux de quelques signaux hors échelle, nous avons alors vu de nombreux pics bien définis, tous d'un ordre de 200 MeV. Cela nous a pris seulement une minute pour vérifier l'énergie prédite pour les produits issus de la fission, comme Frish l'avait entrevu[195] ».

Deux éléments méritent d'être explicités. La « petite source de neutrons » tout d'abord. De quoi est-elle constituée ? Un passage de *Vie et transmutation des Atomes* (Thibaud, 1938) nous éclaire sur ce point :

« Une source très simple de neutrons — dont nous avons préconisé l'emploi dès le début — est constituée par une ampoule de la grosseur d'un pois, remplie d'un mélange de poudre de béryllium et d'émanation de radium [du radon], gaz neutre émetteur d'un intense rayonnement : les atomes de béryllium se trouvent ainsi baignés de corpuscules alpha. On parvient de la sorte à produire un millier de neutrons par seconde avec quelques centaines de millicuries d'émanation[196] ».

Thibaud utilise donc le même type de source de neutrons que Fermi, à la différence près que le premier mobilise une source sphérique en verre, alors que le second, nous l'avons vu, enferme le béryllium et le radon dans un petit tube de verre de forme cylindrique.
La réaction de transformation du noyau de béryllium s'écrit :

$$^{4}He + ^{9}Be \rightarrow ^{12}C + ^{1}n$$ [197]

[195] « When Guido rushes up to Thibaud from his basement office, clipping in hand, explaining the new interpretation of the nuclear processes resulting from the bombardment of the uranium by neutrons, Thibaud immediately took a small neutron source to our proportional counter and turned the sensibility down by an order of magnitude. Low and behold, instead of the few apparently accidental off-scale blips we now saw many well-defined peaks, all of the order of 200 MeV. It had taken only a minute to verify the predicted energy release due to fission, essentially like Frisch had unbeknownst to us ». Havas, P. (1995). The Life and Work of Guido Beck : The European Years: 1903-1943, p. 24.

[196] Thibaud, J. (1938). *Vie et transmutations des atomes*. Paris: A. Michel, p. 109.

[197] Bothe et Becker ont été les premiers, en 1930, à détecter un rayonnement pénétrant issu de cette transformation. Ils l'interprétèrent comme un rayon gamma. Les Joliot-Curie mesurèrent l'énergie de cette radiation et ce fut Chadwick qui l'identifia comme un neutron en 1932.

L'émanation de radium dont dispose Fermi atteint « 800 millicuries » nous dit par ailleurs Thibaud. Cela lui permet de produire par action sur le « glucinium » (autre nom du béryllium) « près d'un million de neutrons par seconde, dont les énergies sont réparties entre 0 et 7 à 8 MeV ». Thibaud précise que « les substances dont on veut rechercher une activation éventuelle (par les neutrons) sont préparées en forme de cylindres creux, dans la cavité desquels on placera successivement l'ampoule, source de neutrons, puis le compteur Geiger et Muller, détecteur de rayonnements[198] ».

Havas précise par ailleurs que le dispositif de détection est un « compteur proportionnel ». Il s'agit très probablement d'un type de compteur mis au point entre 1924 et 1926 et connu sous le nom de « compteur à valves de Greinacher ». Il permet de détecter des particules alpha par amplification linéaire directe du courant d'ionisation produit par le passage des particules chargées dans un gaz. Cette technique de détection devient centrale dans la physique nucléaire des années trente[199].
Havas exprime à sa façon, dans ce texte, la cécité qui a frappé tous les physiciens qui n'avaient d'yeux que pour la mise en évidence des transuraniens :

« Comme nous, de nombreux autres expérimentateurs qui travaillaient sur l'uranium, pour la plupart à la recherche des éléments transuraniens, avaient rencontré les preuves de la fission de l'uranium auparavant, en particulier en trouvant par des analyses chimiques que quelques-uns des produits de cette transformation étaient des éléments plus légers que l'uranium. Ils avaient tous été aveuglés par leurs préjugés. Mais maintenant, leurs yeux avaient été ouverts, et les semaines et les mois qui ont suivis ont vu un véritable déluge de publications sur la fission, décrivant des expériences qui pourraient facilement être faites avec les techniques disponibles[200] ».

Tous doivent s'en vouloir d'être passés à côté d'un phénomène si simplement accessible expérimentalement pour les laboratoires de l'époque. Mais l'aveuglement n'est jamais matériel et Havas témoigne combien les préjugés — mais aussi sûrement l'opposition

[198] Thibaud, J. (1938). *Vie et transmutations des atomes*. Paris: A. Michel, p. 83.
[199] Pour plus de détails sur cette technique, on consultera Wynn-Williams, C. E., & Ward, F. a. B. (1931). Valve Methods of Recording Single Alpha-Particles in the Presence of Powerful Ionising Radiations. *Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *131* (817), 391-409.
[200] « Like us, many others investigators using Uranium, mainly in search of transuranian elements, had encountered evidence of fission before, in particular finding by chemical analysis that some of the end products of the bombardment of U by neutrons were elements lighter than U. They all had been blinded by their prejudices. But now their eyes had been opened, and the next weeks and months saw a veritable flood of publications on fission, describing experiments which could readily be done with available techniques », *op. cit*.

et le prestige de Hahn et Meitner comme nous l'avons évoqué — ont pu contribuer à cet égarement.

La pluie de publications dont parle Havas est bien celle relevée par Turner dès 1940. Thibaud et Moussa d'un côté, Beck et Havas de l'autre, vont dès lors travailler sur le phénomène mais sous des angles différents. Cet événement permet de faire ressortir la structuration scientifique du laboratoire par la segmentation qu'elle révèle : les deux premiers s'intéressent au phénomène de fission de l'uranium du point de vue expérimental et avec des méthodes propres aux radio-chimistes, alors que Beck et Havas vont en proposer des modèles théoriques.

L'Institut de Physique atomique et la fission de l'uranium

Faisons un rapide point chronologique sur la production de l'IPA en nous concentrant tout d'abord sur les publications expérimentales de Thibaud et de Moussa. Leurs résultats sont publiés de février 1939 à juillet 1939, à l'exception de la thèse de Moussa qui ne sera publiée qu'en 1943 et sur laquelle nous reviendrons.

- 27 février 1939 : Thibaud, J., & Moussa, A. (1939). La désintégration de l'Uranium par effet des neutrons et la partition de cet élément. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *208*, 652–654.
- 6 mars 1939 : Thibaud, J., & Moussa, A. (1939). Sur la rupture du noyau d'uranium sous l'action des neutrons et la libération d'énergie qui en résulte. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *208*, 744–746.
- 23 mars 1939 : Thibaud, J., & Moussa, A. (1939). La cassure de l'uranium, la formation d'un halogène et la libération d'énergie qui en résulte. *Revue scientifique*, *77*, 18.
- 25 juillet 1939 : Thibaud, J., & Moussa, A. (1939). Sur la rupture du noyau d'Uranium en atomes plus légers. *Journal De Physique Et Le Radium*, *10*, 388–390.
- Thibaud, J. (1939). Un nouvel aspect des transformations atomiques : la rupture nucléaire de l'uranium. *Scientia : rivista internazionale di sintesi scientifica*, *66*, 11‑19.

À noter que la troisième publication paraît dans la *Revue scientifique*, une publication bimestrielle de vulgarisation qui deviendra la revue *Nucleus* puis sera absorbée par le magazine *La Recherche* en 1971. La dernière publication paraît être la seule de Thibaud sans Moussa sur ce programme de recherche. Elle est en fait un simple résumé des travaux

antérieurs, paru probablement après juillet 1939. On peut se demander ce qui poussa Thibaud à publier ainsi dans une revue de synthèse italienne. Peut être espérait-il toucher par ce biais Fermi et ses collaborateurs, sans savoir que ni l'un ni les autres n'étaient plus en Italie en 1949.

Quant aux publications du couple Beck et Havas, elles sont au nombre de deux pour 1939 :

- Beck, G., & Havas, P. (1939a). La dissymétrie de la rupture de l'uranium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *208*, 1084.
- Beck, G., & Havas, P. (1939 b). Sur le ralentissement dans l'air des fragments atomiques résultant de l'explosion de l'uranium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *208*, 1643.

Quatre publications expérimentales donc, émanant de Thibaud et Moussa, paraissent durant ces six mois. Toutes sont cosignées par André Moussa (1915-1996), reçu premier à l'Agrégation de Sciences Physiques à 21 ans en 1935 et qui intègre l'Institut de physique atomique de Lyon en octobre 1937. Il apparaît comme le collaborateur privilégié de Thibaud sur le traitement expérimental de la question de la fission de l'uranium.

Mais qu'apportent ces publications au concert des publications françaises et internationales sur le sujet ? La première note publiée aux *Comptes Rendus* replace les travaux de Thibaud et Moussa dans la continuité de ceux d'Irène Curie et de Paul Savitch. Ces derniers travaillent en effet sur les transuraniens depuis quatre ans déjà comme nous l'avons déjà évoqué. Les deux chercheurs de l'*Institut du Radium* publient une étude importante le 1er août 1937 : « Sur les radioéléments formés dans l'uranium irradié par les neutrons[201] ». En janvier 1938, dans un second article[202] qui porte le même titre, ils prouvent par une analyse chimique que l'un des produits issus du bombardement de l'uranium par les neutrons possède les mêmes propriétés chimiques que le lanthane. Or la présence de cet élément chimique — un « Terre rare » de numéro atomique 57 — trahit *de facto* une bipartition de l'uranium bombardé par les neutrons. Leur prudence alliée au scepticisme de Hahn les a conduits jusqu'à refuser d'affirmer que ce qu'ils avaient réussi à isoler chimiquement était bel et bien du lanthane. Or la conservation de la charge électrique dans le processus de fission impose que la somme des numéros atomiques se conserve. 92 (uranium) d'un côté et 57 (lanthane) plus 35 (brome) de l'autre. Thibaud et Moussa sont donc

[201] Curie, I., & Savitch, P. (1937). Sur les radioéléments formés dans l'uranium irradié par les neutrons. *Journal de Physique et Le Radium*, *8* (10), 385–387.

[202] Curie, I., & Savitch, P. (1938). Sur les radioéléments formés dans l'uranium irradié par les neutrons. II. *Journal de Physique et le Radium*, *9* (9), 355-359.

naturellement conduits à « rechercher la présence possible de l'élément Br », c'est-à-dire du brome dans les produits de fission. Deux voies sont employées par les expérimentateurs pour identifier la nature d'un produit de fission. La première consiste à caractériser les produits de fission par la mesure de leurs périodes radioactives[203] — à supposer qu'ils soient eux-mêmes instables. C'est une méthode de type physique qui ne peut être employée que si les produits de la fission sont instables physiquement, c'est-à-dire radioactifs. L'autre méthode consiste à isoler l'espèce chimique par une suite de transformations chimiques et des distillations. Pour en donner une idée, citons un passage de cette première note de Thibaud et Moussa du 27 février 1939 :

« L'oxyde d'urane, après une longue irradiation, par des neutrons en présence de paraffine, était dissous dans H_2SO_4 auquel on ajoutait du bromure d'ammonium et du permanganate de potasse : le brome était distillé dans de la soude. Après destruction de l'hypobromite et traitement par l'azoate d'argent, on obtenait un précipité de bromure d'argent qui était examiné au compteur de Geiger et Müller ».

Voilà donc comment le brome produit par la fission de l'uranium est isolé par les deux chercheurs. On comprend dès lors mieux la collaboration qu'engage Thibaud avec Moussa, à la vue de l'expertise chimique nécessaire pour ce type de caractérisation. Nous avons dit l'excellence d'André Moussa — reçu premier à l'Agrégation de Sciences Physiques à 21 ans en 1935. Nul doute que sa formation, plus académique et moins électrotechnique que celle de Thibaud, l'ait plus et mieux préparé à ces études expérimentales qui appartiennent au genre de la radiochimie. Toujours est-il que les deux chercheurs interprètent les résultats précédents « en admettant la partition de l'uranium en lanthane et en brome, qui se transforme respectivement par une série de désintégrations bêta et en terre rare. »
Alors que la première partie de ce travail s'appuie sur les travaux d'Irène Curie et de Paul Savitch, la seconde prend la suite de la note de Joliot du 30 janvier 1939. Cette étude est la première étude française qui a prouvé la réalité du phénomène de bipartition de l'uranium bombardé par des neutrons. Partant de considérations théoriques, Joliot envisage que « la bipartition en éléments de nombre de charge voisin de 50 correspond à la libération de 100 à 150 MeV ». C'est cette vérification que Thibaud et Moussa entreprennent. Ils utilisent pour ce faire une méthode physique classique : après étalonnage (afin d'éliminer les traces des

[203] La période radioactive est la durée au bout de laquelle l'activité radioactive d'un échantillon de cette substance a chuté de moitié par rapport à une valeur initiale.

particules alpha), ils mesurent l'ionisation provoquée par le recul des produits de fission dans la matière. Le dispositif est le suivant :

« Un cylindre chargé d'uranium est introduit dans la chambre d'ionisation du compteur proportionnel décrit (5) ; une source de neutrons est placée à 2 cm avec 1,5 cm de paraffine interposée. La sensibilité de l'amplificateur a été réduite de façon à ce que les particules alpha de l'uranium ne donnent que des élongations oscillographiques de 3 mm. Sur les enregistrements photographiques témoin (absence de neutrons) aucune impulsion ne dépasse quelques millimètres. En présence de neutrons, de fréquentes impulsions de 15 à 48 mm apparaissent : elles correspondent à une production brusque d'ions dépassant 1,8. 10^6 paires d'ions, c'est-à-dire plus de 13 fois supérieur à celle d'une particule alpha de l'uranium. Les énergies des particules observées seraient ainsi de l'ordre de 50 MeV. Remarquons toutefois que ce n'est là sans doute que la moitié de l'énergie libérée par la rupture du noyau. [...]. C'est là la première expérience de laboratoire mettant en évidence la libération d'une énergie aussi élevée au cours d'une réaction nucléaire et en dehors de l'action des rayons cosmiques. »

Notons la présence de « paraffine interposée » entre la source de neutrons et la cible d'uranium. Cet élément permet de ralentir plus ou moins les neutrons selon son épaisseur. Précisons que l'influence de la vitesse des neutrons sur le processus de bombardement de l'uranium a été mise en évidence par Fermi et ses collaborateurs de Rome en octobre 1939. Ils font alors la découverte importante suivante : l'intensité du phénomène radioactif induit par le bombardement de neutrons sur l'uranium augmente fortement en entourant simplement la source de neutrons et le corps irradié d'une substance fortement hydrogénée comme de l'eau ou de la paraffine[204].

L'étude de l'influence de l'énergie des neutrons incidents est entreprise par Thibaud et Moussa et ses résultats sont relatés dans la note du 6 mars 1939. Mais les *Comptes rendus* ne sont pas le lieu pour illustrer la méthode et ses résultats. Thibaud et Moussa décriront précisément cela dans leur publication du 23 mars dans la *Revue scientifique.* Le caractère sûrement plus « grand public » de la *Revue* se prête sans doute mieux à la description imagée. On y voit un schéma du dispositif d'étude permettant de mesurer les énergies des produits de fission :

[204] Bernardini, C., & Bonolis, L. (2013). *Enrico Fermi: His Work and Legacy*. Springer Science & Business Media, p. 29.

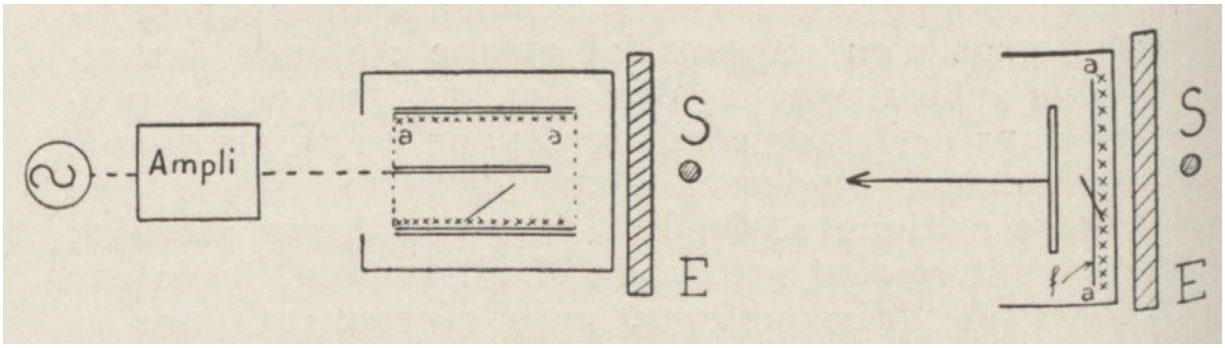


Figure 18. Schéma du dispositif utilisé par J. Thibaud et A. Moussa pour l'étude des produits de fission[205].

La source de neutrons S est constituée d'une ampoule de verre remplie de béryllium et de 350 millicuries de radon. L'écran E est un écran de plomb de 1 à 1,5 cm d'épaisseur. Il permet de diminuer l'effet des rayons gamma sur le détecteur. C'est en plus que la paraffine est introduite pour réduire l'énergie cinétique des neutrons. L'amplificateur est étalonné au moyen des particules alpha du polonium. Sa sensibilité est réduite de façon à mettre en évidence la présence relative de particules ionisantes plus massives et donc de plus grande énergie. On voit sur l'enregistrement reproduit ci-dessous les « pics » dont parle Havas dans son texte que Thibaud et ses collaborateurs ont vu surgir d'un coup, alors que le phénomène était à portée expérimentale depuis des années déjà.

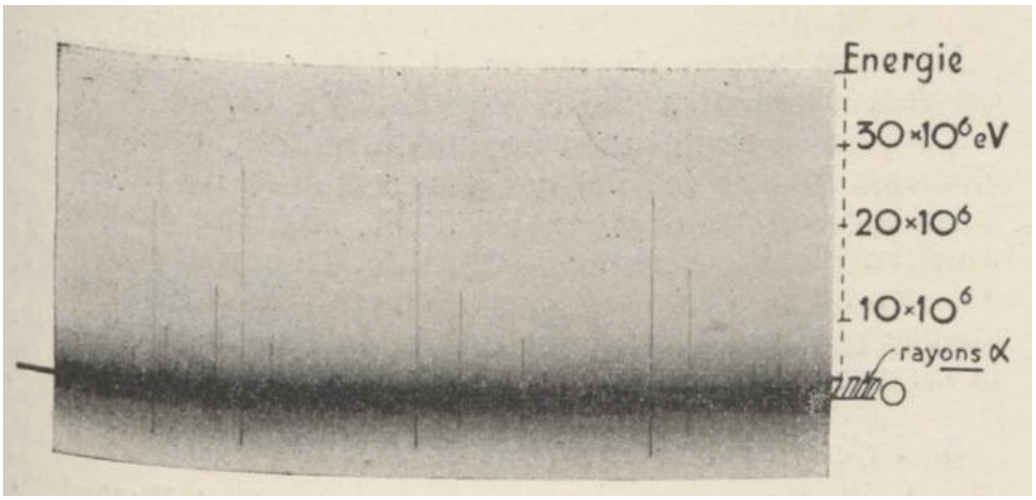


Figure 19. Enregistrements oscillographiques des traces des produits de fission de l'uranium bombardés par les neutrons[206].

[205] Thibaud, J., & Moussa, A. (1939). La cassure de l'uranium, la formation d'un halogène et la libération d'énergie qui en résulte. *Revue scientifique*, *77*, 18.
[206] Thibaud, J., & Moussa, A. (1939). La cassure de l'uranium, la formation d'un halogène et la libération d'énergie qui en résulte. *Revue scientifique*, *77*, 18.

Thibaud indique dans son texte pour la *Revue Scientifique* que les plus grandes de ces impulsions correspondent à la « production brusque de près de 2 millions de paires d'ions c'est-à-dire que les particules qui les engendrent produisent une ionisation plus de 16 fois supérieure à celle des particules alpha de l'uranium ». Havas conclut l'évocation de cet épisode historique en précisant : « Several of the investigations, including those in Lyon, showed that these end products corresponded to a break-up into non identical nuclei ». C'est en effet ce que relève la quatrième publication ; celle du 25 juillet 1939 dans le *Journal de Physique Et le Radium* : « Remarquons enfin que d'après les résultats actuellement connus, il semble bien qu'il y ait plusieurs "couples de cassure" possibles pour l'uranium ». C'est Louis de Broglie qui présentera lors de la séance du 3 avril 1939 devant l'Académie des sciences la note de Beck et Havas dans laquelle ils proposent un modèle théorique pour rendre compte de cette dissymétrie[207].

Conclusion

Thibaud et ses collaborateurs publient six études relatives à la fission de l'uranium entre février et juillet 1939. La présentation et l'analyse rapide que nous venons de présenter permettent à notre sens de conclure sur un point : ces travaux sur la bipartition de l'uranium bombardé par les neutrons semblent suivre, plutôt qu'elles ne précèdent, les études entreprises par les autres atomistes, que ce soit sur la scène internationale ou sur la scène française. Irène Curie, Lise Meitner, ou Frédéric Joliot initient par leurs travaux les études que Thibaud et ses collaborateurs entreprennent. Quant aux résultats obtenus à l'IPA, ils confirment en les précisant les hypothèses ou les études expérimentales initiées et menées par d'autres, quelques semaines avant. Pour le dire autrement, Thibaud et Moussa font avec l'uranium ce que la plupart des équipes de par le monde font au début de l'année 1929, à savoir de la chimie. Seules deux équipes au monde ont entrepris de travailler sur une tout autre piste, celle d'une éventuelle réaction en chaîne : l'équipe de l'université de Columbia à New York et celle du collège de France à Paris. La première compte dans ses rangs Fermi, Anderson, Dunning et Pegram tandis que la seconde se compose de Joliot, Von Halban et Kowarski.

La question de l'embargo sur les travaux de recherche sur la fission se pose-t-elle aussi pour Thibaud ? Rappelons que dès la publication de l'article de Meitner et Frisch en janvier 1939,

[207] Beck, G., & Havas, P. (1939). La dissymétrie de la rupture de l'uranium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *208*, 1084.

Leo Szilard[208] a proposé à certains savants atomistes — Joliot et Fermi entre autres — de mettre sous embargo leurs résultats. Joliot répond défavorablement à Szilard qui lui en fait la demande dans une lettre datée du 2 février 1939[209]. La note[210] de Joliot et de ses collaborateurs, qui atteste de la production de neutrons au cours de la fission — condition *sine qua non* d'une réaction en chaîne —, paraît le 18 mars 1939 au grand dam de Szilard[211]. L'équipe du Collège de France continue de publier et dépose même en mai 1939 trois brevets sur les applications militaires de la réaction en chaîne. Il est probable que la question du secret se soit cristallisée autour des travaux concernant la réaction en chaîne. Il est donc tout aussi probable que Szilard n'ait contacté que les deux équipes leaders dans ce domaine, à savoir celle du Collège de France et celle de Columbia. Je n'ai aucune indication que Thibaud ait été contacté par Szilard. Toujours est-il que l'absence de publications de l'équipe de Thibaud postérieures à juillet 1939 interroge. Est-elle à mettre sur le compte du secret imposé par le déclenchement de la guerre, le 1er septembre 1939 ? Très probablement. Nous savons que Joliot continue à envoyer à l'Académie des sciences des notes qui seront classées sous le sceau du secret. Je n'ai aucune indication que Thibaud et ses collaborateurs aient fait de même. La seule assurance est que nous retrouvons une publication liée à la fission en 1943. André Moussa soutient une thèse intitulée « Étude expérimentale des éléments radioactifs halogènes formés dans la rupture nucléaire de l'uranium[212] ». Le titre suffit à comprendre que l'étude porte sur les produits de fission et non sur l'énergie libérée par une éventuelle réaction en chaîne. On y retrouve d'ailleurs les résultats précédemment obtenus par l'équipe lyonnaise et une étude très détaillée des dispositifs expérimentaux associés. Si secret il y eut concernant cet aspect de la fission de l'uranium, il est donc obsolète en 1943. Nous n'avons par ailleurs pas trouvé d'indications que Thibaud ait été en relation avec les services militaires pour participer, par son action savante, à l'effort de guerre sur l'un des aspects du sujet.

[208] Physicien d'origine hongroise réfugié aux États-Unis aux côtés de Fermi en 1939.

[209] Pinault, M. (1999). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)*. Paris: Odile Jacob, p. 128.

[210] Halban, H., Joliot, F., & Kowarski, L. (1939, March 18). Liberation of Neutrons in the Nuclear Explosion of Uranium : Abstract : Nature.

[211] Voir notamment "Le secret de la réaction en chaîne" in Weart, S. R. (1980). *La grande aventure des atomistes français : les savants au pouvoir*. Fayard, chapitre 5, p. 113-135.

[212] Moussa, A. (1943). *Étude expérimentale des éléments radio-actifs halogènes formés dans la rupture nucléaire de l'uranium* (Thèse de doctorat). Université de Lyon, France.

2.4. Distributions systématiques, temps et spectres bêta

Nous venons de discuter le programme de recherches qui s'est ouvert aux physiciens de l'Institut de physique atomique de Lyon suite à la découverte de la fission de l'uranium en 1939. Nous allons, dans cette section, examiner la production scientifique de Thibaud et de son équipe à partir de 1937 et jusqu'au milieu des années 1950. Deux thèmes se détachent durant cette période. Le premier concerne celui des distributions statistiques des intervalles de temps entre les émissions de particules alpha du polonium à partir d'un travail produit par Marie Curie en 1920. Ce programme de recherche engage Thibaud et une bonne partie de son équipe. Le second thème concerne des travaux plus spécifiquement réalisés par Thibaud sur les spectres β. L'atomiste lyonnais et deux concurrents du Collège de France semblent y trouver des anomalies que chacun tente d'interpréter par l'existence d'une nouvelle particule.

Un écart systématique à la loi ?

Un programme de recherche indépendant

Durant les années d'occupation, Thibaud semble essentiellement s'intéresser à une problématique particulière : la distribution des intervalles de temps liés à la radioactivité α du polonium. Deux notes paraissent dans les *Comptes rendus* (1941[213] et 1944[214]) et une publication paraît dans les *Annales de l'Université de Lyon* en 1943[215].

Dans ces notes, Thibaud reprend en réalité un travail expérimental publié en 1937 dans les *Comptes rendus* avec l'un de ses collaborateurs, Martin Ferber[216], et un autre paru la même année dans le *Bulletin de la Société française de physique*[217]. Il semble que cette thématique n'ait pas été portée uniquement par Thibaud. Elle a occupé au moins cinq chercheurs de l'IPA entre 1937 et 1939 : J. Thibaud, M. Ferber, J. Brenet, H. Armand. Après

[213] Thibaud, J. (1941). Les caractères systématiques des sommes d'intervalles consécutifs entre désintégrations radioactives. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *212*, 860-862.
[214] Thibaud, J. (1944). Sur les distributions à caractère systématique en physique atomique. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *218*, 873-874.
[215] Thibaud, J. (1943). Distribution à caractère systématique. *Annales de l'Université de Lyon*, *3ème série, Science, section B* (fascicule III), 43.
[216] Thibaud, J., & Ferber, M. (1937). Sur l'indépendance des désintégrations des atomes de polonium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *205*, 1383-1385.
[217] Thibaud, J. (1937). Étude expérimentale de la distribution statistique des émissions de particules alpha. Confrontation avec la théorie. *Bulletin bi-mensuel de la Société française de physique*, (406), 94 S-95 S.

guerre, en 1954[218], Roland Chery — alors assistant de recherche — reprendra l'étude de ces distributions temporelles avec des moyens électroniques. Le travail de Martin Ferber apparaît très théorique : il indique que Thibaud s'est certainement attaché ses services pour ses compétences mathématiques. Nous n'avons pas de détails sur M. Ferber, sinon qu'il collabore avec Thibaud au sein de l'Institut de physique atomique de 1937 à 1939 au moins. Ce dernier indique avoir soutenu sa thèse en juin 1939 à Lyon, au sein de l'IPA, précisément sur le sujet des distributions à caractère systématique. Jean Brenet et son collègue Henri Armand sont aussi partie prenante de ce programme de recherche. Ils publient une étude expérimentale en 1938[219]. Enfin, le 1er janvier 1939, Martin Ferber et Jean Brenet publient chacun dans le *Journal de Physique et le radium* deux études liées aux caractéristiques de la radioactivité alpha du polonium[220].

Durant la guerre, Thibaud publie trois notes à ce sujet. Elles apparaissent néanmoins comme de simples commentaires des travaux d'avant-guerre. Les deux courtes notes de 1941 et 1944 ressemblent à des rappels plus qu'à des comptes-rendus de travaux originaux.

La radioactivité α du polonium en question

De quoi traitent les recherches entreprises par Thibaud et ses collaborateurs entre 1937 et 1939 ?

L'article princeps que fait paraître Thibaud dans le *Bulletin de la Société française de physique* sur ce sujet apporte quelques éclaircissements sur la nature de l'étude : il s'agit de la distribution dans le temps des désintégrations α du polonium. Quant à la motivation, Thibaud indique qu'attendu les écarts constatés dans le passé — par Kutzner notamment —, « il ne nous a pas paru superflu de reprendre la question en améliorant, autant qu'il se peut, le matériel expérimental [...][221] ». Nous savons en effet qu'en 1937 Thibaud est devenu un spécialiste de l'instrumentation nucléaire et qu'il doit se sentir armé pour attaquer un problème déjà ancien. Mais dans quel espoir ? « Il n'en résulte pas nécessairement [des travaux antérieurs] que la distribution des désintégrations dans le temps soit soumise au seul hasard[222] ».

---

[218] Chéry, R. (1954). Sur le dénombrement automatique d'une distribution statistique d'intervalles de temps (application à l'émission α du Po). *Journal de Physique et le Radium*, *15* (2), 72-82.

[219] Brenet, J., & Armand, H. (1938). Distribution expérimentale des plus grands intervalles entre émissions de particules alpha. *Journal de Physique et le Radium*, *9* (2), 73-80.

[220] Brenet, J. (1939). Étude du rythme des émissions de particules alpha du polonium. *Journal de Physique et le Radium*, *10* (12), 507-512.

Ferber, M. (1939). Sur une méthode de détermination du degré de dépendance des désintégrations des atomes de polonium. *Journal de Physique et le Radium*, *10* (3), 134-142.

[221] Thibaud, J. (1937). Étude expérimentale de la distribution statistique des émissions de particules alpha. Confrontation avec la théorie. *Bulletin bi-mensuel de la Société française de physique*, (406), p. 94 S.

[222] *Idem.*

La note de 1937 de Thibaud et Ferber paraît quelques mois après cette première étude. Elle s'appuie sur un travail théorique de Ferber, paru la même année. Cette dernière traite des « structures d'ordre des séries statistiques[223] ». Le problème est de savoir « si la suite des grandeurs observées [dans des séries statistiques quelconques] est complètement désordonnée ou, au contraire, présente des régularités ». Pour comprendre de quoi il retourne, il est préférable de se tourner vers les deux articles de synthèse publiés le même jour par Ferber et Brenet le 1er janvier 1939 dans le *Journal de Physique et le radium*. L'étude préparatoire de Brenet et Armand de 1938 sera aussi utile, tout comme l'ouvrage de synthèse sur les techniques expérimentales en physique nucléaire publié cette même année par Thibaud, Louis Cartan et Paul Comparat[224]. Il nous apportera des précisions sur le contexte instrumental.

L'étude préalable de Brenet et Armand confirme que l'objet de la recherche est l'émission alpha du polonium, précisément la distribution des intervalles de temps entre les émissions des particules émises. Ce n'est pas la décroissance de l'activité radioactive dans le temps qui intéresse les chercheurs, mais la succession des intervalles de temps entre les émissions radioactives successives.

Or, Thibaud a noté[225] en 1937 un écart entre la prédiction moyenne (de type exponentiel décroissante) et l'observation statistique ! Ferber et Brenet ont donc « sur les conseils de M. J. Thibaud [...] étudié de façon systématique, en rapport avec les écarts rapportés par cet auteur, les variations possibles dans le temps de la seule constante qui intervienne dans la loi de distribution exponentielle des intervalles entre émissions alpha, à savoir l'intervalle moyen t_0 entre ces émissions[226] ». L'étude de la répartition des intervalles de temps entre émissions successives semble être une pratique courante en 1937. E.-J. Gumbel[227], un mathématicien allemand réfugié à la Faculté des sciences de Lyon, note en effet en 1937 que « dès le début des recherches sur la radioactivité, on a relié ces phénomènes à la statistique en envisageant, soit la répartition des intervalles, soit la répartition du nombre

---

[223] Ferber, M. (1937). Structure d'ordre des séries statistiques de type exponentiel. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *205*, 381.

[224] Thibaud, J., Cartan, L., & Comparat, P. (1938). *Quelques techniques actuelles en physique nucléaire: méthode de la trochoïde (électrons positifs), spectrographie de masse (isotopes), compteurs de particules à amplification linéaire compteurs de Geiger et Müller*. Paris, France: Gauthier-Villars.

[225] Thibaud, J., & Ferber, M. (1937). Sur l'indépendance des désintégrations des atomes de polonium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *205*, 1383-1385.

[226] Brenet, J. (1939). Étude du rythme des émissions de particules alpha du polonium. *Journal de Physique et le Radium*, *10* (12), p. 507.

[227] Il s'agit certainement de Emil Julius Gumbel (1891 - 1966), un mathématicien allemand qui a dû quitter sa chaire de Heidelberg en 1932. Emil Julius Gumbel. (2016, juin 19). In *Wikipedia, the free encyclopedia*. Disponible sur : https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Emil_Julius_Gumbel&oldid=730571486

d'émissions contenues dans un intervalle donné[228] ». Thibaud cite Gumbel dans sa publication princeps de 1937[229] comme l'auteur d'un critère (celui dit « des plus grandes valeurs ») permettant la confrontation de l'expérience avec la théorie statistique.

L'enjeu est donc de corroborer un désaccord entre théorie et expérience que Thibaud semble avoir noté à propos de la répartition des intervalles de temps liés à la radioactivité du polonium. Précisons que le phénomène radioactif est réputé aléatoire : on ne peut prédire le moment où un noyau instable va émettre une particule. On ne peut donc pas non plus prédire la durée entre deux émissions α radioactives. Cette durée fluctue aléatoirement. C'est la distribution de ces intervalles de temps que Thibaud et ses collaborateurs étudient[230] en confrontant leurs données avec la théorie statistique.

L'étude préparatoire de Brenet et Armand confirme que Thibaud a voulu « profiter des progrès réalisés ces dernières années dans les techniques de détection de corpuscules individuels » pour refaire des mesures d'intervalles de temps entre désintégrations alpha : « À cet effet, il [Thibaud] a enregistré au moyen d'une chambre d'ionisation à amplification proportionnelle, de fonctionnement très sûr, l'émission de particules α de désintégration de différentes sources de polonium[231] ». Ce qui est détecté, c'est l'arrivée des particules alpha sur le compteur proportionnel. Ce qui est mesuré par le dispositif que nous décrirons plus bas, c'est la durée entre les émissions alpha successives et leurs énergies relatives. Pourquoi le polonium 210 comme radionucléide support de ces études ? Parce que cet élément se désintègre en un élément stable, le plomb 206 et qu'il n'y a donc pas de radioactivité parasite. De plus, « le polonium n'émet pratiquement que des particules alpha, et sa période est assez longue pour que, pendant la durée des enregistrements, la source puisse être considérée comme constante[232] ». En effet, pour le polonium 210, la période radioactive de l'élément est de 138 jours environ. Cela implique qu'il faut attendre en moyenne environ 200 jours pour qu'un noyau de polonium 210 transmute en un noyau stable de plomb 206[233]. On comprend

---

[228] Gumbel, E.-J. (1937). Les intervalles extrêmes entre les émissions radio actives I. *Journal de Physique et le Radium*, *8* (8), p. 321.

[229] Thibaud, J. (1937). Étude expérimentale de la distribution statistique des émissions de particules alpha. Confrontation avec la théorie. *Bulletin bi-mensuel de la Société française de physique*, (406), p. 94 S.

[230] La seule chose que prédit la théorie nucléaire, c'est la durée au bout de laquelle la population d'un échantillon donné de noyaux aura diminué de moitié. Cette durée — appelée période radioactive ou demi-vie — est inversement proportionnelle à la probabilité qu'un radionucléide se désintègre par unité de temps. Pour plus de précisions, on pourra consulter l'ouvrage de référence de l'époque : Rutherford, E., Chadwick, J., & Ellis, C. D. (1930). *Radiations from radioactive substances*. Cambridge: Cambridge University Press.

[231] Brenet, J., & Armand, H. (1938). Distribution expérimentale des plus grands intervalles entre émissions de particules alpha. *Journal de Physique et le Radium*, *9* (2), p. 73.

[232] *Idem.*

[233] La probabilité de désintégration par unité de temps (λ) est inversement proportionnelle à la période radioactive (T) du radio-élément : $\lambda = ln2/T$. Le temps moyen entre deux désintégrations successives est donné par l'inverse de λ. Il est donc donné par l'expression T/ln2, égale à 200 jours pour Po 210.

dès lors que la source radioactive puisse être « considérée comme constante » du point de vue de son activité radioactive. Cette dernière décroît en effet d'un facteur deux toutes les périodes.

La source de polonium « était obtenue à partir d'anciennes ampoules de radon, préparée dans notre laboratoire du Radium, installé au Centre Anticancéreux de Lyon[234] » note Thibaud en 1937. Les autres *Comptes rendus* de Thibaud sont sans aucun détail relatif au dispositif expérimental. Il faut pousser l'enquête jusque dans l'ouvrage de synthèse que Thibaud publie avec Cartan et Comparat en 1938, sur les *Quelques techniques actuelles en physique nucléaire*, pour comprendre le dispositif expérimental employé par Thibaud, Ferber et Brenet : à partir d'une source de polonium, le faisceau de particules alpha pénètre dans une chambre d'ionisation à amplification proportionnelle. Les impulsions résultantes sont communiquées à un oscillographe mécanique. Ce dernier possède lui-même une période de réponse de 1/1500 de seconde, si bien que le dispositif se prête à distinguer deux particules alpha qui se suivent à moins d'un millième de seconde. Un miroir tournant renvoie ensuite chaque particule alpha impressionner un film photographique qui se déroule à vitesse constante. Une planche de l'ouvrage de Thibaud donne une image du dispositif enregistreur et des enregistrements obtenus :

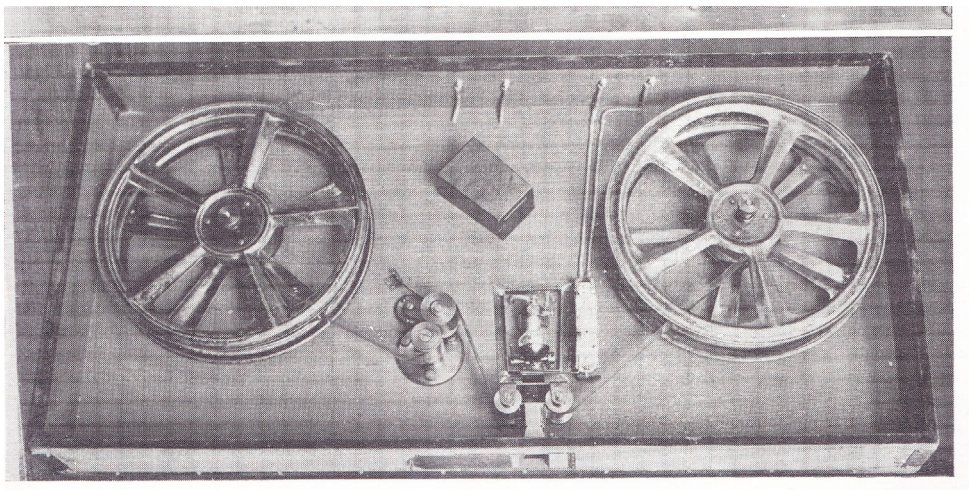


Figure 20. Dispositif enregistreur à vitesse constante[235].

[234] Thibaud, J. (1937). Étude expérimentale de la distribution statistique des émissions de particules alpha. Confrontation avec la théorie. *Bulletin bi-mensuel de la Société française de physique*, (406), p. 94 S.

[235] Thibaud, J., Cartan, L., & Comparat, P. (1938). *Quelques techniques actuelles en physique nucléaire,* planche IX, p. 192.

La bande sensible aux rayonnements alpha présente une série d'élongations transversales proportionnelles à l'énergie des particules[236] que Thibaud ne cherche pas ici à mesurer :

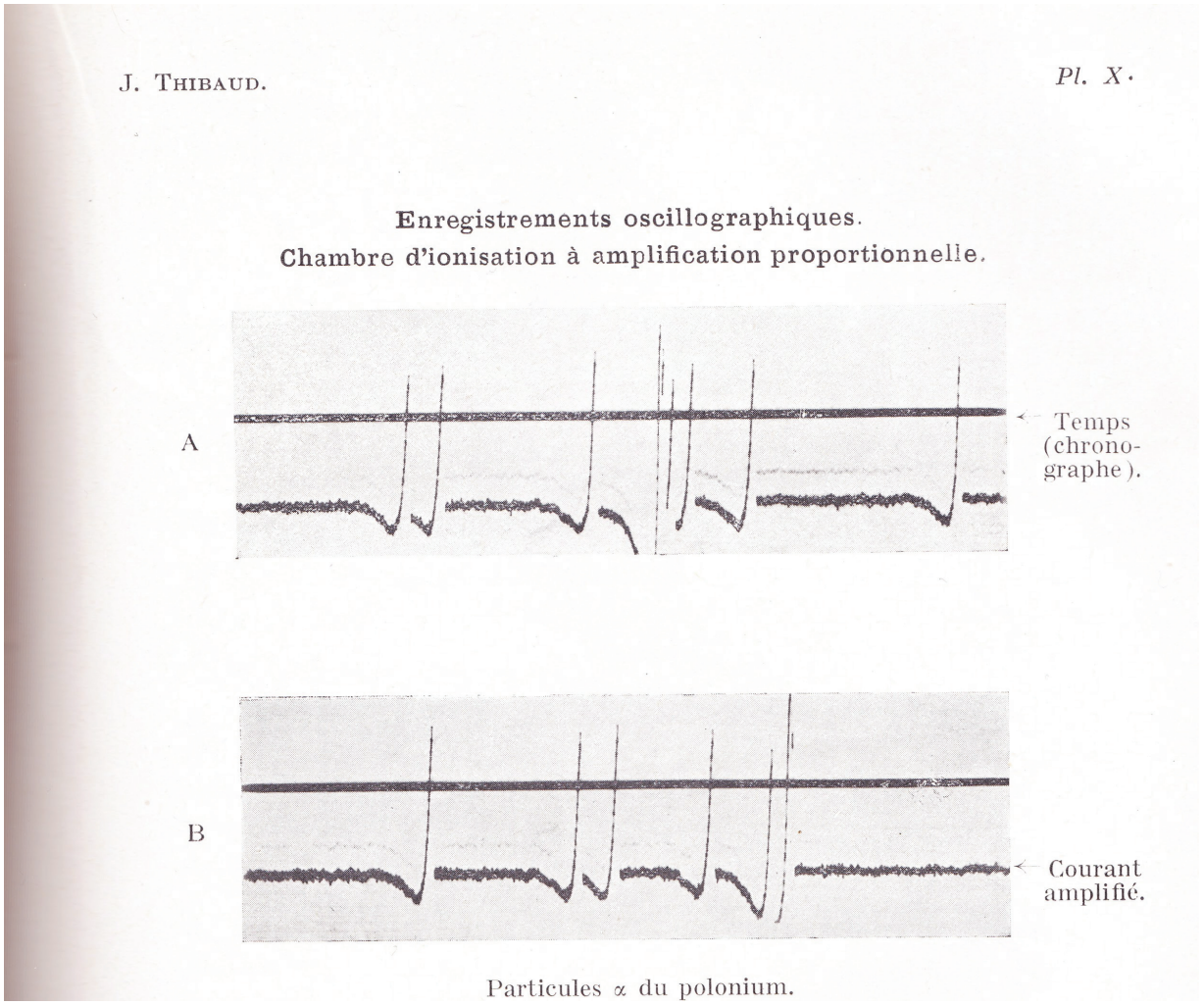


Figure 21. Enregistrements oscillographiques. Chambre d'ionisation à amplification proportionnelle. Particule alpha du polonium[237].

Connaissant la vitesse de défilement de la bande enregistreuse (nonobstant ses variations contrôlées de façon précise), on peut mesurer les intervalles de temps entre chaque émission.

Les deux bandes que Brenet et Armand étudient comprennent plus de 7 000 et plus de 14 000 impulsions comme celles figurées ci-dessus. Or, des « écarts anormaux » vont dès lors

[236] Thibaud, J., Cartan, L., & Comparat, P. (1938). *Quelques techniques actuelles en physique nucléaire : méthode de la trochoïde électrons positifs, spectrographie de masse : isotopes, compteurs de particules à amplification linéaire, compteurs de Geiger et Müller* (Vol. 1–1). Paris: Gauthier-Villars, pp. 192, 198 et 207.
[237] *Op. cit*, planche IX, p. 192.

apparaître et ce sont ces données qui vont subir les traitements statistiques qui nourrissent les articles Thibaud en 1941.

Comme E.-J. Gumbel l'indiquait, Brenet précise dans son article de janvier 1939 que la première méthode d'exploitation de ces données consiste à étudier les variations de l'intervalle de temps moyen t_0 entre les désintégrations pour chaque enregistrement en fonction du temps. Pour cela, il faut moyenner les intervalles de temps mesurés sur un nombre donné d'intervalles consécutifs, 300 par exemple dans l'étude discutée par Brenet[238].

Ce sont les oscillations des valeurs moyennes des différents intervalles autour de la valeur théorique attendue qui sont au cœur de ces études.

Pour Thibaud, ces écarts semblent périodiques. Ferber indique en effet que « cet auteur [Thibaud] a montré que si l'on classait les intervalles entre émissions suivant leur longueur d'après la méthode de Marsden-Baratt[239], pour un nombre élevé de désintégrations d'atomes de polonium (plus de 17 000) l'existence d'écarts systématiques d'apparence périodique entre la courbe exponentielle théorique et le graphique représentant les valeurs expérimentales [apparaît][240] ».

L'article de Ferber de 1939 reproduit une figure issue de l'exploitation des données acquises en 1937 mais qui ne figure pas dans l'article du *Bulletin de la Société française de physique* :

[238] Brenet, J. (1939). Étude du rythme des émissions de particules alpha du polonium. *Journal de Physique et le Radium*, *10* (12), p. 508.

[239] Dans le chapitre qu'il consacre aux fluctuations de probabilité, Rutherford indique qu'à la suite des études statistiques de Marsden et Baratt « Mme Curie a testé l'émission aléatoire des rayons alpha du polonium » en 1920. Rutherford, E., Chadwick, J., & Ellis, C. D. (2010). *Radiations from Radioactive Substances*. Cambridge University Press, p. 173. On peut donc penser que ce travail de Marie Curie – Curie, M. (1920). Sur la distribution des intervalles d'émission des particules α du polonium. *Journal de Physique et le Radium*, *1* (1), 12-24 – a été à l'origine de l'entreprise expérimentale de Thibaud et de ses collaborateurs, ces derniers disposant, plus de quinze ans plus tard, d'un matériel beaucoup plus sensible.

[240] Ferber, M. (1939). Sur une méthode de détermination du degré de dépendance des désintégrations des atomes de polonium. *Journal de Physique et le Radium*, *10* (3), p. 134.

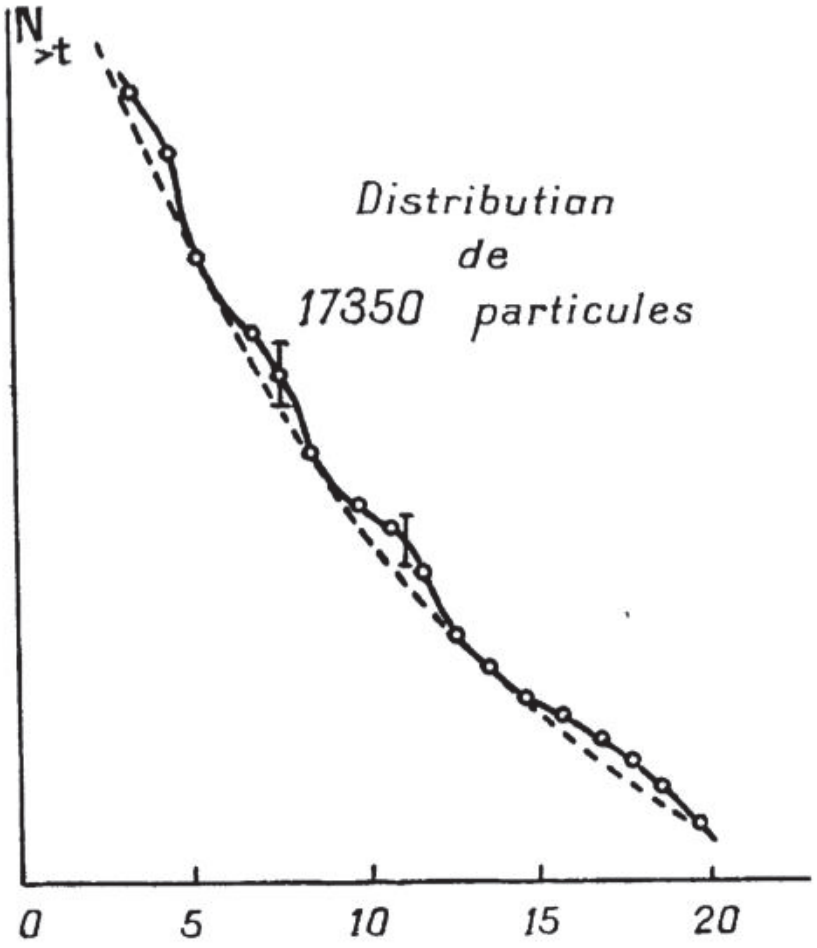


Fig. 1. — Classement des intervalles entre émissions suivant leurs longueurs (J. Thibaud, 1937).

Figure 22. Ferber, M. (1939). Sur une méthode de détermination du degré de dépendance des désintégrations des atomes de polonium. *Journal de Physique et le Radium*, *10 (*3), p. 134.

Ce graphique indique le pourcentage des intervalles de temps entre deux émissions alpha qui dépassent le temps « t » en fonction de la durée (« longueur ») de ces derniers. L'unité des abscisses n'est pas précisée, mais l'on peut supposer que la durée est portée en secondes.

Thibaud indique dans son premier article de 1937, que le pourcentage des intervalles dépassant le temps t décroît exponentiellement avec t :

$$N=N_0.\exp(-t/t_0)$$

Le paramètre t_0 étant l'intervalle de temps moyen entre les désintégrations. Thibaud fait remarquer que cette loi se traduit dans une représentation semi-logarithmique, par une

droite, comme l'avait constaté Marie Curie en 1920 dans son étude sur les émissions du polonium. Cependant note-t-il :

« Sur les graphiques de mes enregistrements, la représentation est linéaire en première approximation ; toutefois, il semble bien que la courbe des points expérimentaux ondule autour de la droite théorique[241] ».

La question est de savoir si ces écarts constatés ont un caractère systématique. Thibaud va donc chercher à confirmer le désaccord obtenu en proposant deux changements : utiliser une source radioactive de polonium 210 de faible intensité (émettant 100 à 200 particules α par minute) et un dispositif permettant d'enregistrer les particules alpha émises sur l'ensemble de l'angle solide 4π, c'est-à-dire dans tout l'espace, et non plus dans une portion de celui-ci[242].

Les notes présentées par Maurice de Broglie au nom de Thibaud pendant la guerre ne font que reprendre ces conclusions ou les confirment, en intégrant une plus grande statistique[243]. Dans une note aux *Comptes rendus* de janvier 1950[244], Thibaud va une nouvelle fois attaquer le problème avec Roland Chery, un électronicien de l'IPA. L'idée est de reprendre les mesures avec des moyens expérimentaux faisant usage des nouvelles facilités électroniques dont R. Chery est un spécialiste. Une dernière publication de Thibaud sur le sujet est datée du 5 janvier 1953[245]. Elle constitue son antépénultième publication. La note est présentée, non plus par Maurice, mais par Louis de Broglie. Thibaud se contente de rappeler — figures à l'appui — les méthodes utilisées et les résultats obtenus précédemment sans apporter aucune nouveauté à son propos.

« Le problème du temps » et sa quantification

Thibaud ne s'arrête pas au constat de ces oscillations périodiques des intervalles de temps liées à la radioactivité alpha du polonium. Il en tire probablement une interprétation

---

[241] Thibaud, J. (1937). Étude expérimentale de la distribution statistique des émissions de particules alpha. Confrontation avec la théorie. *Bulletin bi-mensuel de la Société française de physique*, (406), p. 95 S.

[242] Ferber, M. (1939). Sur une méthode de détermination du degré de dépendance des désintégrations des atomes de polonium. *Journal de Physique et le Radium*, *10* (3), p. 135.

[243] Thibaud, J. (1944). Sur les distributions à caractère systématiques en physique atomique. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *218*, 873-874.

[244] Thibaud, J., & Chery, R. (1950). Dispositif électrique fournissant automatiquement la distribution dans le temps d'événements nucléaires (émission particulaire). *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *230* (1), 83-85.

[245] Thibaud, J. (1953). Degré de cohérence à l'intérieur d'une distribution radioactive. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *236* (1), 66-68.

structurelle pour le moins hardie. La seconde édition de *Vie et transmutation des atomes*[246] porte trace de cette interprétation. Cette édition est publiée par Thibaud en 1942, alors qu'il dirige l'École de physique et chimie. Le ton est donné dès la préface de la deuxième édition : « j'ai ajouté au dernier chapitre, relatif à l'Univers, quelques remarques sur un problème essentiel, celui du Temps, en laissant entrevoir la nécessité d'une révision de ce concept, pour le moins dans le domaine atomique[247] ». Rien de moins donc qu'une révision du concept de temps en microphysique. Pour en savoir un peu plus, il faut ouvrir le chapitre X qui annonce clairement l'ambition et la filiation : « LES TENTATIVES DE "GÉOMÉTRISATION" DE LA PHYSIQUE ET LE PROBLÈME DU TEMPS ». Thibaud met clairement l'interprétation qui va suivre dans la lignée de la relativité générale d'A. Einstein qui, « dans ses grandes lignes, ramène le fait physique de la gravitation à la seule géométrie[248] ». Après avoir indiqué combien la théorie de la relativité a rendu impossible la distinction entre l'espace et le temps, il consacre le paragraphe suivant au « PROBLÈME DU TEMPS ».

Il indique en préambule combien « nous savons peu de choses sur ce que peut être le temps en soi, par exemple dans le domaine matériel ». Aussi, ajoute-t-il, « ignorons-nous quelle pourrait être la notion de durée pour les actes individuels de la vie atomique[249] ». Mais c'est précisément contre la tendance de l'esprit humain à voir dans le temps une variable continue que Thibaud se pose :

« C'est là une attitude insoutenable, et il ne serait pas autrement surprenant que le temps, lié à l'évolution de l'univers matériel, soit différent du nôtre, de même que la structure spatiale de la matière, qui se révèle aujourd'hui discontinue, est à l'opposé de la notion d'espace continu, tel que l'envisageait le sens commun[250] ».

Ainsi les sens nous donneraient l'illusion que matière et temps sont continus ; et puisque la discontinuité de la matière a été prouvée par la physique atomique, pourquoi n'en serait-il pas de même pour le temps ? Notons que Thibaud se sert du paradigme einsteinien d'un espace-temps courbé pour transporter pour arguer de la discrétisation du temps : la discrétisation de la matière — assimilée à celle de l'espace — doit forcément s'accompagner de celle du temps ! Il poursuit :

---

[246] Thibaud, J. (1942). *Vie et transmutations des atomes*. Paris, France: A. Michel, 1942.
[247] Thibaud, J. (1942). *Vie et transmutations des atomes*. Paris, France: A. Michel, 1942, p. 15.
[248] *Idem*, p. 225.
[249] *Idem*, p. 227.
[250] *Idem*, p. 227.

« J'ai des raisons de penser qu'au cours des événements individuels concernant les atomes, le temps procède lui aussi par bonds et que, dans l'infiniment petit, l'évolution temporelle est elle-même aussi discontinue que peut l'être la distribution spatiale des grains atomiques[251] ».

Quelles sont ces « raisons de penser » ? Thibaud n'en dit pas plus dans l'ouvrage, conscient peut-être que lier cette interprétation à ses résultats expérimentaux sur l'émission alpha du polonium serait certainement trop audacieux ou risqué. Thibaud fournit une indication de ce lien en conclusion de son chapitre : il évoque en effet « le problème de l'avenir et celui du hasard (dans le temps) [qui lui] paraissent également liés au précédent ». C'est en effet le caractère aléatoire de la désintégration alpha du polonium qui — dans sa perspective — serait sans doute remise en cause si une structure sous-jacente pouvait apparaître à travers le caractère systématique de ces distributions statistiques.

Une autre indication de ce lien direct est donnée par le récit d'un témoin, Robert Margrita. Ce dernier a 23 ans lorsqu'il entre, en octobre 1956, à l'IPA. Il est alors l'assistant de Joseph Lafoucrière, physicien théoricien dont l'importance est majeure durant ces années 1950. R. Margrita décrit l'ambiance du laboratoire lors de son arrivée :

« Thibaud n'était plus très présent pour les affaires scientifiques proprement dites. C'était Lafoucrière, que nous surnommions "le grand Turc" qui faisait tourner l'IPA Thibaud était un peu diminué. Il n'entrait que peu dans les détails[252] ».

Le témoignage de R. Margrita permet de faire un lien entre les études expérimentales et la théorie du temps de Thibaud. Il donne de surcroît quelques indications sur la façon dont les autres membres du laboratoire considéraient ces recherches :

> « Quand on parlait des expériences sur le quantum de temps à Lafoucrière, il éludait. Il n'y avait pas de discussion à ce propos. C'était tabou. Roland Chery, un électronicien de l'IPA, devait travailler là-dessus pour Thibaud. Thibaud voulait prouver l'existence d'un *quantum* de temps par l'électronique. Mais personne n'y croyait, personne n'en parlait[253] ».

[251] *Idem*, p. 228.
[252] Margrita, R. (2013), Entretien privé avec l'auteur, le 29 avril 2013.
[253] Margrita, R. (2013), Entretien privé avec l'auteur, le 13 mai 2013.

Pour finir, il nous semble intéressant d'examiner la réception — du point de vue quantitatif — des travaux de Thibaud et de ses collaborateurs sur le sujet. Interrogée, la base de données *Web of Science* indique qu'à une exception, aucun des articles ou notes de Thibaud sur les distributions systématiques n'est cité la moindre fois. Seule la note de Thibaud aux *Comptes rendus* de 1941[254] est citée par deux fois. Ces résultats sont cohérents avec le caractère « tabou » de ces recherches au sein même du laboratoire lyonnais.

Tout concourt ainsi à penser que ce vaste champ de travaux expérimentaux entrepris par Thibaud et ses collaborateurs dès l'ouverture du laboratoire en 1936 se conclut en catimini vingt ans plus tard. Thibaud qui, selon les témoins, était de plus en plus rarement à l'IPA, n'avait semble-t-il pas perdu tout espoir de voir émerger une régularité qui aurait pu prouver l'existence de son « quantum de temps ».

Anomalies du spectre β

C'est un autre programme de recherche que nous allons maintenant évoquer, certainement le dernier qui aura mobilisé les efforts expérimentaux de Thibaud durant sa carrière. Pas moins de douze communications — essentiellement des notes aux *Comptes rendus* — sont publiées par lui seul sur ce sujet entre 1946 et 1951. Cela apparaît rétrospectivement comme une période d'activité scientifique majeure, relativement aux autres périodes de sa vie scientifique.

Contexte : continuité ou discontinuité des spectres ?

En juillet 1928, Thibaud et le couple Joliot sont invités en tant que chercheurs par James Chadwick à la conférence internationale que ce dernier organise au *Cavendish Laboratory* de Cambridge. Ils sont en compagnie de Maurice de Broglie, Hans Geiger, Lise Meitner, Charles D. Ellis, Walther Bothe et d'autres.

La conférence se propose de discuter de l'épineuse continuité des spectres d'émission bêta (spectres bêta) de certains noyaux radioactifs. Depuis 1900, les physiciens sont convaincus que les rayons bêta émis par certains noyaux atomiques sont des électrons. D'après le modèle admis de la désintégration bêta, le noyau radioactif se désintègre en un noyau fils et en un électron (le rayonnement bêta) qui emporte la quasi-totalité de l'énergie incidente. En portant le nombre de particules bêta émis par un noyau par unité de temps en fonction de l'énergie des électrons, on obtient un *spectre*. Les électrons étant supposés être

[254] Thibaud, J. (1941). Les caractères systématiques des sommes d'intervalles consécutifs entre désintégrations radioactives. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *212*, 860-862.

les seules particules émises pour donner le noyau fils, on pourrait s'attendre à ce qu'ils embarquent la totalité de l'énergie disponible. Le rayonnement bêta devrait donc être *monocinétique* et son spectre présenter un pic d'énergie.

Or, en avril 1914 à Berlin, le jeune assistant de 23 ans J. Chadwick observe que le spectre bêta du « radium B + C » — dénomination de l'époque d'un mélange des isotopes 214 du plomb et du bismuth — est continu[255]. Ceci entre en flagrante contradiction avec l'analyse qui prévalait jusqu'alors. C'est donc celui qui a mis le feu aux poudres qui réunit ses pairs quatorze ans plus tard pour échanger sur la question de l'interprétation de la continuité des spectres bêta.

La continuité du spectre bêta n'était pas sans poser plusieurs problèmes. D'une part, elle contredit la discontinuité des spectres bêta obtenus sur émulsions photographiques par Lise Meitner et Otto Hahn en 1910. D'autre part, elle implique l'inhomogénéité des vitesses des électrons issus de sources radioactives bêta (caractère non monocinétique du spectre). Lise Meitner était très fortement contrariée par cette interprétation qui contredit son hypothèse d'homogénéité des vitesses des électrons issus de sources bêta. Or, dans le cadre du modèle de la radioactivité bêta dont nous avons parlé plus haut, l'observation d'un spectre continu implique que l'énergie totale du processus de désintégration bêta n'est pas conservée ! Comment concevoir en effet que l'énergie emportée par les électrons puisse prendre n'importe quelle valeur et former un spectre continu ?

La Première Guerre mondiale vient interrompre les débats. Après celle-ci, Chadwick quitte Berlin et accompagne Rutherford au *Cavendish* lorsque ce dernier y est nommé en 1919. En 1925, un jeune chercheur du laboratoire de Cambridge, C.-D. Ellis (1895-1980), propose une « expérience décisive » capable de trancher la question. Le jeune homme n'est pas un inconnu pour Chadwick. C'est lui qui l'a incité à faire de la physique expérimentale après l'avoir rencontré lors d'un séjour dans un camp de prisonniers en Allemagne durant la guerre. Recruté par Rutherford au *Cavendish*, Ellis devient un collègue de Chadwick. Il propose une expérience de calorimétrie pour décider si oui ou non les spectres bêta sont continus. L'expérience est délicate. Ellis livre ses résultats en 1927, après deux ans de prise de données et d'analyse. Le résultat est sans appel : les spectres bêta sont continus[256] !

---

[255] Chadwick, J. (1914). Intensitätsverteilung im magnetischen Spektrum von β-Strahlen von Radium B+C. *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*. 16, p. 383–391.

[256] Pour plus de détails, voir Fernandez, B. (2006). Une enquête à rebondissements : la radioactivité β. In *De l'atome au noyau : Une approche historique de la physique atomique et de la physique nucléaire.* (p. 195). Paris, France: Ellipses.

L'électrino

Entre 1946 et 1951, Thibaud développe, nous l'avons dit, une activité de recherche intense : une dizaine de publications sont dédiées à la caractérisation et aux anomalies du spectre β. Ce sont essentiellement des notes publiées dans les *Comptes rendus* et une lettre à l'éditeur de la revue américaine *Nature*. Lorsque Thibaud reprend l'étude des spectres bêta en 1946, après les troubles de la guerre, il fait référence à l'hypothèse de W. Pauli, tout en constatant que « la recherche fort difficile du neutrino a fait l'objet de plusieurs tentatives expérimentales[257] ». Il se dit par ailleurs convaincu depuis 1937 que ses recherches lui ont prouvé « l'existence d'un rayonnement accompagnant les spectres β du RaC et du RaE[258] » — dénominations historiques du bismuth 214 et 210. La pénétration de ces rayonnements dans le plomb et les arcs formés sur les plaques photographiques par ces particules déviées par un champ magnétique peuvent s'interpréter « comme l'effet de particules chargées, extrêmement légères, portant un moment magnétique μ décelable [...][259] ». La très faible ionisation provoquée par le passage de ce rayonnement corpusculaire, alliée à d'autres caractéristiques expérimentales, conduit Thibaud à conclure :

« De l'ensemble de ces résultats on peut déduire que la masse au repos de ces particules serait 10^{14} fois plus petite que celle de l'électron *e*. Leur charge, plus difficile à estimer, atteindrait, au plus 10^{-4} *e*. De telles particules ayant une charge petite, certes, vis-à-vis de celle de l'électron, mais non nulle, ne mériteraient plus le nom de neutrinos, mais plutôt d'électrinos[260] ».

Thibaud envisage même que ces nouvelles particules existent sous forme positive et négative, et que « de par leur faible masse au repos m_0, [elles] pourraient constituer, par association, le photon lumineux[261] ». Il propose par conséquent, pour la désintégration β, le mécanisme suivant : elle serait « la conséquence de la transition de l'état neutron à l'état proton, accompagnée de la création d'une paire électron-photon, se partageant l'énergie. Ce

[257] Thibaud, J. (1946). Le rayonnement émis par les substances radioactives à désintégration bêta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *223* (24), 984-985.
[258] Le « radium C » correspond au bismuth 214, tandis que le « radium E » désigne l'isotope 210 du même élément bismuth.
[259] Thibaud, J. (1946). Le rayonnement émis par les substances radioactives à désintégration bêta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *223* (24), 984-985.
[260] Thibaud, J. (1946). Le rayonnement émis par les substances radioactives à désintégration bêta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *223* (24), p. 985.
[261] *Idem.*

photon se désintégrerait aussitôt, dans le champ nucléaire même, en une paire d'électrinos positifs et négatifs[262] ».

L'ambition expérimentale et modélisatrice de Thibaud semble à la hauteur de celle de Pauli : pas moins que de bouleverser la physique nucléaire en proposant d'ajouter l'existence d'une (ou deux) nouvelle(s) particule(s). Cependant, rien n'indique dans les sources que Thibaud ait posé son hypothèse en concurrence de celle du neutrino de Pauli pour expliquer les anomalies dans le bilan énergétique de la désintégration bêta. Elle semble au contraire s'y ajouter parallèlement. C'est en tout cas la façon dont Louis de Broglie va la recevoir pour tenter de lui donner une justification théorique.

Le neutron chargé de Louis de Broglie

Louis de Broglie réagit aux interprétations de celui qui fut le collaborateur de son frère au laboratoire des rayons X et qu'il a lui-même longtemps côtoyé. Il commente l'existence des « électrinos de M. Thibaud » dans une note dans les *Comptes rendus* qui paraît le 3 mars 1947 :

« Dans une note récente, M. Jean Thibaud a communiqué de curieux résultats expérimentaux qu'il interprète en admettant que, lors de l'émission d'un spectre continu β, il y a, en dehors de l'expulsion des électrons, projection de particules très légères (c'est-à-dire de masse très inférieure à celle de l'électron) qui auraient une charge électrique très petite, positive ou négative. À ces particules, M. Thibaud donne le nom d'électrinos[263] ».

Louis de Broglie fait ici référence à la note que Thibaud a fait paraître dans les *Comptes rendus* le 9 décembre 1946 et que nous avons déjà citée. Après avoir évoqué les lois de conservation (de la charge électrique et du moment cinétique[264]) supposées respectées par l'émission bêta et celle du positron, Louis de Broglie fait remarquer que l'hypothèse de Thibaud conduit à de très sérieuses difficultés théoriques : soit le principe de conservation de la charge électrique, « l'un des mieux assuré de toute la physique » ne serait pas respecté, soit dans une autre hypothèse, ce serait le principe de conservation du moment cinétique qui se

[262] *Idem.*

[263] De Broglie, L. (1947). Sur les électrinos de M. Thibaud et l'existence éventuelle d'une très petite charge électrique des neutrons. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *224*, 615-617.

[264] Rappelons que proton, neutron et électron ont un spin (moment cinétique intrinsèque) de valeur ½. La conservation de cette grandeur dans la théorie de la désintégration bêta et dans l'émission de positron a conduit à doter les neutrinos du même spin. Pour plus de détails sur cette grandeur proprement quantique, voir Fernandez, B. (2006). 1925 : le principe de Pauli, le spin. In *De l'atome au noyau : Une approche historique de la physique atomique et de la physique nucléaire.* (p. 137-145). Paris, France: Ellipses.

trouverait mis en défaut. Louis de Broglie fait alors appel à quelques « considérations assez hardies » pour sortir de l'impasse. Il propose en effet que le neutron possède une charge électrique arguant que « rien ne prouve d'une façon absolue que la charge électrique du neutron soit rigoureusement nulle ». Après avoir supposé « symétriquement » que les neutrinos puissent être chargés, il imagine que « ces neutrinos à très petite charge se confondraient avec les électrinos de M. Thibaud. [...] Ainsi toutes les difficultés se trouveraient levées ». Louis de Broglie de conclure :

« L'idée d'introduire une très petite charge pour le neutron est assurément assez hardie, mais de toute façon, si l'interprétation donnée par M. Thibaud de ses expériences devait se confirmer, il serait nécessaire d'introduire des idées très nouvelles dans nos conceptions relatives aux particules élémentaires[265] ».

Thibaud a dû se sentir porté par la perspective d'une cohérence théorique possible entre ses résultats expérimentaux, son interprétation et les lois fondamentales de la physique. Durant cette même année 1947, il ne cessera de documenter expérimentalement sa découverte pour contraindre de plus en plus l'existence de cette nouvelle particule. Trois ans plus tard, il est en mesure de confirmer son interprétation.

Une nouvelle particule « négatogène » ?

Le point d'orgue de ces travaux est la communication que Thibaud fait présenter par Maurice de Broglie aux *Comptes rendus* le 18 décembre 1950. Elle traite sans surprise du « rayonnement anormal accompagnant les désintégrations β[266] ». Il argue des traces photographiques anormales enregistrées dans un spectrographe à champ magnétique inhomogène pour confirmer son interprétation :

« Je suis en mesure de confirmer mes conclusions antérieures, à savoir que ces effets anormaux sont imputables à des particules réagissant au champ magnétique comme des charges négatives, d'une pénétration dans la matière comparable à celles du spectre β, et qui laissent des traces photographiques dont l'intensité est de 10^{-4} à 10^{-5} celles que pourrait fournir le spectre β. De plus, mes expériences plus récentes permettent d'ajouter que le moment cinétique de ces particules est nettement supérieur à celui des particules du spectre β

[265] De Broglie, L. (1947). Sur les électrinos de M. Thibaud et l'existence éventuelle d'une très petite charge électrique des neutrons. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *224*, p. 617.
[266] Thibaud, J. (1950). Le rayonnement anormal accompagnant les désintégrations bêta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *232* (4), 362-364.

correspondant. Enfin, ces particules sont négatogènes au contact de la matière : elles pourraient donc être à l'origine des spectres β continus[267] ».

Thibaud conclut :

« J'insiste sur l'importance théorique de ces particules à moment élevé qui pourraient représenter selon une idée émise il y a vingt-cinq ans[268], les particules primaires responsables de la désintégration[269] ».

La technologie expérimentale qu'il évoque est celle de sa méthode de la trochoïde, déjà employée avec succès lors de la mise en évidence du phénomène d'annihilation du positron en 1933. « L'électrino de M. Thibaud » serait le fils des spectres β et de la trochoïde.

La « particule communiste » du Collège de France

Parallèlement, le spectre β et ses anomalies occupent deux jeunes chercheurs du laboratoire Joliot au Collège de France. « Tous les chercheurs du laboratoire se passionnent bientôt pour les travaux de deux d'entre eux qui croient avoir mis en évidence l'existence d'une particule nouvelle[270] ». Charpak et Suzor auraient montré, à l'aide d'un détecteur de leur invention, « que les β ne seraient pas des électrons ».

Victor Weisskopf (1908-2002), le théoricien du groupe, avait dès le début considéré cet effet comme un artefact. L'épisode, qui dura deux ans, est même considéré par lui comme emblématique de la façon dont travaillait le laboratoire Joliot :

« Joliot ne souhaite pas que les théoriciens tranchent, même si à leurs yeux Suzor et Charpak ne peuvent avoir raison. [...] Pendant encore deux ans, Charpak et Suzor publient donc plusieurs notes [...] tandis que d'autres chercheurs du Collège font des tentatives de vérification. Ils se convainquent enfin qu'ils ont affaire à un vice expérimental et renoncent, avec Joliot et l'ensemble du laboratoire, à cette idée[271] ».

---

[267] *Idem.*
[268] Thibaud fait là référence à sa thèse de Doctorat publiée en 1925.
[269] *Op. cit.*
[270] Pinault, M. (1999). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)*. Paris: Odile Jacob, p. 510.
[271] *Idem.*

G. Gablot[272] me confirme que Maurice Duquesne, un physicien de l'équipe de Joliot se charge, à la demande de ce dernier, de refaire les expériences de Charpak et Suzor. « Duquesne ne trouva rien, ce qui indiqua à Joliot qu'il s'agissait d'un artefact. Joliot aurait été très mécontent de voir une communication comme celle-ci publiée ». Pour railler cette « pseudo-découverte », ajoute G. Gablot, « Duquesne n'hésitait pas à rire, lorsqu'il racontait cette histoire, de cette "particule communiste" qui avait agité le laboratoire du Collège de France dans ces mois[273] ».

Nous verrons dans quelles conditions les deux groupes vont en arriver à confronter leurs résultats expérimentaux et leurs interprétations respectives devant l'Académie des sciences en janvier 1951 (voir *Bifurcation*).

Conclusion

Si l'on en juge par la bibliométrie des travaux de Thibaud, deux programmes de recherche dominent les travaux de Thibaud de 1937 à 1953 : la distribution des intervalles de temps des émissions α du polonium 210 d'une part et les spectres β de l'autre. Dans la première étude comme dans la seconde, la motivation de Thibaud semble être d'ordre instrumental. Les mutations des techniques expérimentales ont accompagné la physique atomique à un rythme grandissant depuis le début du XX^{e} siècle. Thibaud a d'abord développé une technique spectrale en champ magnétique inhomogène — le technique de la trochoïde — qui lui a valu les succès expérimentaux que l'on sait à propos du positron aux débuts des années 1930. Il est devenu un expert reconnu des techniques nucléaires « nouvelles » dans les années 1930[274]. Avec force « chambres d'ionisations à amplification proportionnelle » et autres « bandes magnétiques enregistreuses », il engage ses collaborateurs, de 1937 à 1939 essentiellement, à reprendre la distribution des intervalles de temps des émissions α du polonium. Après la guerre, c'est la technique de la trochoïde qu'il réemploie, de façon plus solitaire pour analyser les spectres β.

Dans les deux cas, une irrégularité ou une anomalie expérimentale apparaît : les distributions temporelles liées aux émissions alpha du polonium semblent présenter des écarts

[272] Entretien privé de l'auteur avec Ginette Gablot, ingénieure de recherche CNRS, le 26 octobre 2013.
[273] *Idem.*
[274] Thibaud, J., Cartan, L., & Comparat, P. (1938). *Quelques techniques actuelles en physique nucléaire : méthode de la trochoïde électrons positifs, spectrographie de masse : isotopes, compteurs de particules à amplification linéaire, compteurs de Geiger et Müller* (Vol. 1–1). Paris: Gauthier-Villars.

à la loi statistique. Ces écarts semblent revêtir un « caractère systématique ». De l'autre côté, des anomalies de très faible intensité semblent être révélées dans les spectres β par la méthode de la trochoïde.

Il est remarquable de constater que, dans ces deux cas, les anomalies expérimentales sont interprétées par l'atomiste lyonnais, comme le signe de l'existence d'une réalité sous-jacente. Le « quantum de temps » vient d'abord expliquer le caractère systématique des écarts temporels constatés dans la radioactivité du polonium. C'est enfin l'existence de « l'électrino » — particule émise avec la particule β — qui est convoquée pour modéliser les anomalies des spectres β.

Chapitre 3. Diriger et former

Expertise, pouvoir et influence : Thibaud et la direction de laboratoire.

Sommaire

3.1. Introduction 124
3.2. Sous-direction du laboratoire des rayons X. 1928-1934. 125
3.3. Création de l'Institut de physique atomique de Lyon (IPA).1935-1960. 129
Installation du laboratoire de physique atomique. *133*
Programme de recherche et gouvernance (1936-1941) *136*
3.4. « Débrouillez-vous » : une direction dans la tourmente 140
3.5. Déménagement 144
3.6. « Un certain Thibaud » à la direction de « Physique et Chimie ». 146
Nomination par Vichy *146*
Paris ou Lyon ? Paris et Lyon. *147*
Thibaud à la direction de « Physique et Chimie » *150*
3.7. Le complexe militaro-scientifique de la Vitriollerie 154
Contexte politique et enjeux scientifiques *155*
Le Centre de Perfectionnement en Physique Nucléaire de Lyon (CPPNL) *157*
« Pour la grandeur de la France » : Thibaud et le Commandement des Armes Spéciales *161*
Coût du Centre de perfectionnement en physique atomique *167*
Le « Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales » (CPAAS) *169*
Ne plus être « le maître total » en ces lieux *174*
Conclusion *179*

3.1. Introduction

Diriger un laboratoire constitue assurément une expérience du pouvoir, dans laquelle expertise, légitimité et influence se mêlent. En 1928, Thibaud a soutenu sa thèse sur les spectres ɣ et β secondaires depuis trois ans maintenant. Il accède la même année à la sous-direction du laboratoire des rayons X dirigé par Maurice de Broglie. Nous ne savons pas les circonstances de ce changement de registre, mais Thibaud occupe dès lors une position de pouvoir. Pour Max Weber, « le pouvoir est toute chance de faire triompher au sein d'une relation sociale, sa propre volonté, même contre des résistances ; peu importe sur quoi repose cette chance[275] ». Quelle est donc la volonté qui porte Thibaud lorsqu'il accepte cette position institutionnelle nouvelle ? Qu'espère-t-il ? Et sur quoi repose cette « chance » de faire triompher sa volonté ? Étymologiquement, le terme « pouvoir » exprime le fait « d'avoir la force, la possibilité de[276] ». Disposer du pouvoir, c'est donc être en position de faire quelque chose, que ceux qui ne disposent pas de ce pouvoir n'ont pas. Au-delà de l'étymologie, le pouvoir possède un caractère relationnel et construit. Il n'est pas un attribut qui viendrait « sacrer » tel ou tel acteur.

Nous nous demanderons donc si Thibaud a construit et conduit une stratégie de conquête du pouvoir scientifique, et quels ont été, le cas échéant, les moyens ou les obstacles de cette conquête. Par le cas de Thibaud, la question que nous voulons éclairer est celle des mécanismes de construction d'une carrière physicienne en France, au XX^{e} siècle. Pour démêler les fils du pouvoir de direction, nous entreprenons l'enquête qui suit. Nous examinerons sous l'angle de ce jeu interpersonnel les différentes positions de pouvoir occupées par Thibaud au fil de sa carrière, de 1928 à 1960. Nous essaierons de repérer les traces de ce pouvoir de direction. Au final, nous aimerions comprendre un peu mieux ce qu'exercer le pouvoir dans un laboratoire de recherche atomique veut dire. Comment s'incarne ce pouvoir de direction ? Quels en sont les attributs ? Comment se construit la légitimité d'une autorité qui a pour fonction l'administration d'un laboratoire de physique atomique ?

[275] Weber, M. (1995). Économie et société. (J. Chavy & É. de Dampierre, Eds., J. Freund, P. Kamnitzer, & P. Bertrand, Trans.) (Vols. 1–2). Paris, France: Pocket, impr. 1995.
[276] Disponible sur : http://www.cnrtl.fr/etymologie/pouvoir.

3.2. Sous-direction du laboratoire des rayons X. 1928-1934.

Le 26 novembre 1928, Thibaud accède à la sous-direction du laboratoire des rayons X. Il devient précisément « directeur adjoint du laboratoire de physique de l'École Pratique des Hautes Études de la Faculté des sciences de Paris[277] ». Il ne change pas de registre d'activité, mais en ajoute un à celui qui était jusqu'alors le sien. Comment comprendre que Maurice de Broglie se dote alors d'un Sous-directeur ? Pourquoi le directeur du laboratoire n'a-t-il pas choisi son frère Louis pour occuper cette fonction ; ou bien Trillat ou même Dauvillier ? En 1928, Thibaud dispose d'un savoir-faire technique et a accumulé des connaissances sur les axes majeurs du laboratoire de la rue Lord Byron. Il est passé maître dans la production et la diffraction des rayons X, ce qui lui permet d'établir la jonction des rayonnements X et UV. Il a aussi et surtout développé, nous l'avons vu, une connaissance et un savoir-faire spécifiques — donc précieux — au sujet de la structure nucléaire de diverses substances radioactives à travers l'étude de leur *spectre bêta secondaire*. Nous avons vu à quel point ces *spectres secondaires* « collaient » à la peau de Thibaud, au point où Marie Curie qualifie ces spectres de « spectres Thibaud[278] » dans ses notes de préparation de cours. Thibaud possède ainsi une compétence et une expertise difficilement remplaçables, sur la place de Paris tout au moins. Cette compétence doit donc apparaître à Maurice de Broglie à la fois comme indispensable et insubstituable. Indispensable ? À partir de 1927, Maurice de Broglie souhaite impulser un nouveau programme de recherche, moins lié aux rayons X et plus orienté vers l'étude nucléaire. Nous avons évoqué précédemment la présence en 1925 d'une section dédiée à la physique nucléaire à côté de celle dédiée aux rayons X dans le laboratoire de Maurice de Broglie. Il est probable que Maurice de Broglie trouvait cet espace trop réduit et cet axe de recherche trop peu développé. Nous savons par ailleurs que l'absence de radio-chimistes[279] dans le laboratoire rendait la préparation de sources radioactives difficile. C'est une activité que prenait en charge le laboratoire de l'institut du Radium.

Un discours prononcé en 1992 à l'Académie française par Leprince-Ringuet évoque, à travers son recrutement au Laboratoire de Maurice de Broglie en 1929, l'ambition de renouvellement du directeur :

---

[277] Dossier J.Thibaud, archives administratives de l'Université Claude Bernard, Lyon1.

[278] Curie, M. (1920, 1934). *Plan des leçons et des manipulations pour le cours de radioactivité de l'Institut du Radium, 1920-1934*. carnet de notes, p. 83.

[279] Voir Hughes, J. (1993). *The radioactivists community, controversy and the rise of nuclear physics*. University of Cambridge, p. 235.

« Progressivement, quelques physiciens, Lucas, Dauvillier, Thibaud, Trillat, vinrent y travailler et, en 1929, je me joignis à eux pour être l'assistant de Maurice de Broglie dans l'orientation nouvelle qu'il voulait donner à ses recherches en direction des transmutations des noyaux atomiques. Il m'expliqua son désir de voir son laboratoire changer, partiellement au moins, d'orientation. Il souhaitait qu'à côté de la physique des rayons X, une autre branche pût trouver un développement significatif, à savoir la physique des noyaux atomiques. Il était persuadé que c'était le bon moment pour se lancer dans l'aventure nucléaire, qu'on était sur le point de découvrir la structure, encore largement inconnue, de ces petits grains de matière caractérisant l'essentiel des éléments de notre environnement, que ce soient les gaz, hydrogène, oxygène, azote, chlore, brome...[280] ».

D'après ce passage, Leprince-Ringuet n'accorde rétrospectivement à Thibaud aucune responsabilité dans son recrutement ni aucun statut particulier autre que celui de faire partie de ces « quelques physiciens » qui travaillent alors au laboratoire dirigé par Maurice de Broglie. Thibaud possède assurément une expertise comparable à celle des autres membres du laboratoire, mais *de facto* il s'en distingue par cette nomination de 1928 dont la fonction semble avoir été de doter le laboratoire d'une direction bicéphale censée organiser plus efficacement les travaux dans les deux axes du laboratoire : la physique des rayons X d'une part et la physique nucléaire de l'autre.

Sur la photo ci-dessous, à l'exception de Leprince-Ringuet, on peut voir les membres du laboratoire des rayons X. À côté de Maurice de Broglie et son frère Louis, nous distinguons Thibaud (à gauche), Dauvillier et Trillat (à droite). Cette photo, extraite des archives de Maurice de Broglie[281] et présente à l'Académie des Sciences, date de 1931.

[280] Leprince-Ringuet, L. (1992, juin). Louis, Maurice et le laboratoire. Discours prononcé pour le centenaire de la naissance de Louis de Broglie. Disponible sur : http://www.academie-francaise.fr/louis-maurice-et-le-laboratoire-discours-prononce-pour-le-centenaire-de-la-naissance-de-louis-de

[281] Jubilé scientifique de M. Maurice de Broglie, La Sorbonne 13 Juin 1946, archives de l'Académie des Sciences.

Figure 23. Laboratoire de M. de Broglie. 1931. De gauche à droite : Jean Thibaud, Maurice de Broglie, Louis de Broglie, Alexandre Dauvillier, Jean-Jacques Trillat. Archives de l'Académie des sciences.

Sans doute, le positionnement de Thibaud sur cette photo n'est-il pas anodin. Comment l'opérateur photographique peut-il mieux incarner le bras droit de Maurice de Broglie qu'en le positionnant à sa droite ?

Quel regard porter sur ce changement de registre d'activité ou plutôt sur ce registre de direction qui vient s'ajouter au registre expérimental qui continue d'être celui de Thibaud après 1928 ?

Thibaud est passé en moins de dix ans d'une formation technique — celle d'ingénieur électrotechnicien — à la sous-direction d'un des grands laboratoires de physique atomique parisiens. Pour apprécier la rapidité de cette évolution, rappelons ce que Paul Langevin (1872-1946) rétorque en 1924 à deux de ses plus brillants étudiants de l'École municipale de physique et chimie industrielle de la ville de Paris (EMPCI). Venus s'ouvrir à lui de leur ambition de faire carrière dans la recherche universitaire, Langevin leur répond que :

« Pour une carrière universitaire, vous avez une infériorité ; vous n'êtes pas normaliens... Cela constituera pour vous dans l'état actuel de l'Université, un sérieux

handicap... Pour vous imposer, il faudrait que vous fassiez des travaux vraiment exceptionnels[282] ».

D. Pestre, dans son étude des équipes dirigeantes de la physique française entre les années 1920 et 1955, rappelle en effet à quel point les postes universitaires et *a fortiori* les postes de direction sont alors occupés par d'anciens normaliens : « sauf relations particulières et recherches dans un domaine marginal en France, la filière privilégiée d'accès à des postes de direction en physique fondamentale reste, à cette époque, l'École normale supérieure[283] ».

L'un de ces deux étudiants qui s'adresse au « grand maître » de la physique française n'est autre que Frédéric Joliot. Langevin l'envoie alors comme assistant à l'institut du Radium, auprès de Marie Curie (1867-1934) qui lui impose de passer — pour commencer — son baccalauréat et ses certificats de licence. Thibaud — tout comme Joliot — n'est pas normalien. Il vient de province avec sa licence de physique et arrive, diplômé de l'École Supérieure d'électricité de Paris, dans le laboratoire de Maurice de Broglie. Si l'on suit Langevin, ses travaux depuis son entrée au laboratoire de Broglie doivent être considérés comme suffisamment « exceptionnels » pour que le directeur lui confie la position institutionnelle qui fut la sienne de 1928 à 1934. De la matérialité de cette sous-direction, nous ne savons cependant rien d'autre. Le fait est que Thibaud quitte le laboratoire de Maurice de Broglie à la fin de l'année 1934. D. Pestre donne une piste pour comprendre ce choix en évoquant une » gérontocratie parisienne » : « à Paris les maîtres de conférences [...] se doivent d'attendre souvent jusqu'à 50 ou 60 ans pour devenir titulaires et accéder à leur tour à la direction d'un laboratoire [284]». Il poursuit en évoquant la province :

« La situation est assez différente en province, l'éventail des âges y étant toujours plus ouvert. Malheureusement, le contexte pour la recherche y est infiniment moins favorable. [Il y a] d'une part ceux qui envisagent de continuer des recherches efficaces, qui ne se contentent pas d'un travail secondaire — ce qui est presque synonyme de vouloir aller à Paris — qui sont le plus souvent jeunes et en attente de ce départ ; et ceux qui, au contraire, ont admis qu'ils ne pourront accéder à mieux, s'installent sur place, et y vieillissent[285] ».

---

[282] Pinault, M. Frédéric Joliot-Curie. (2000), p. 33.
[283] Pestre, D. (1984). *Physique et physiciens en France, 1918-1940*, Paris: Éditions des archives contemporaines, p. 211.
[284] Pestre, D. (1984). *Physique et physiciens en France, 1918-1940*, p. 221, Paris: Éditions des archives contemporaines.
[285] *Idem.*

Alternative peu engageante. En 1935, Thibaud a 35 ans et il semble ne pas daigner attendre plus longtemps. Nous pensons que c'est une motivation de cet ordre qui a contribué au choix de Thibaud : quitter la capitale (provisoirement) pour diriger à part entière un laboratoire, diriger une équipe et développer son propre programme de recherche pour en tirer tous les bénéfices. Il se retrouve donc à Lyon au début de l'année 1935.

3.3. Création de l'Institut de physique atomique de Lyon (IPA).1935-1960.

Thibaud quitte officiellement la sous-direction du laboratoire des rayons X le 15 février 1935. C'est au mois de mars 1935 que nous retrouvons Thibaud à Lyon, en discussion avec le Doyen de la Faculté des Sciences. Recruté sur la chaire de physique expérimentale de la faculté, Thibaud rappelle au Doyen Grignard[286] qu'il est prévu dans le plan de réorganisation des services de physique de la Faculté des Sciences qu'on lui affecte le nouveau local construit rue Raulin[287]. Pourquoi veut-il occuper ce bâtiment ? C'est dans cette lettre du 5 mars 1935 qu'il dévoile au Doyen ses intentions :

« Mon intention est de créer, à Lyon, un centre de recherche de physique moderne (rayons X, étude de l'atome et de ses radiations : positrons, neutrons, rayons cosmiques, transmutations et désintégrations) analogue à celui dont je disposais jusqu'ici au laboratoire de M. de Broglie à Paris. Si cette tentative de décentralisation aboutit, l'Université de Lyon posséderait un institut de physique [effacé] susceptible d'attirer un certain nombre de chercheurs, comparable à ceux qui pour ce genre d'études n'existent encore en France qu'à la faculté de Paris[288] ».

Prendre la direction d'un laboratoire de physique atomique afin d'y attirer de jeunes talents et de poursuivre ses recherches liées à l'atome et ses rayonnements, telle est

[286] Victor Grignard (1871-1935) est un chimiste de renom international, prix Nobel en 1912. Il est doyen de la Faculté des Sciences de Lyon depuis 1929. Il meurt quelques mois après la demande de Thibaud, en décembre 1935.
[287] Du nom de Jules Raulin (1836-1896), chimiste lyonnais. En 1879, Jules Raulin a été nommé dans une chaire de chimie appliquée à l'industrie et à l'agriculture. Jules Raulin a imposé à l'administration de la Faculté la création d'un laboratoire de recherche attaché à sa chaire d'enseignement. On peut voir la volonté de Thibaud d'adjoindre un laboratoire de recherche rue Raulin, à sa chaire d'enseignement, comme un clin d'œil anecdotique de la mémoire académique lyonnaise.
[288] Lettre de J. Thibaud au Doyen Grignard, 5 mars 1935. Dossier administratif de Jean Thibaud, archives de l'Université de Lyon.

l'ambition de Thibaud. En 1935, aucun laboratoire de physique atomique n'existe en effet, en dehors de Paris. Jean Thibaud a 34 ans et se trouve auréolé du capital institutionnel et scientifique accumulé dans un des plus grands laboratoires français durant les quatorze dernières années. Thibaud précise même que des contacts ont été pris avec les services médicaux lyonnais en vue d'une collaboration :

« J'ajoute que, mis au courant de mes intentions, le service de physique médicale de la Faculté de Médecine de Lyon et ceux du centre anticancéreux de l'Hôpital Grange Blanche ont exprimé le grand intérêt qu'ils prenaient à la création d'un organisme où ils trouveraient une documentation et des techniques précieuses pour l'application des [principes] physiques nouveaux (tels les électrons, positrons, neutrons, etc.) à la thérapeutique[289] ».

En tant que spécialiste des rayons X, découverts depuis une quarantaine d'années, Thibaud en apprécie les applications médicales. Son souhait d'associer les praticiens médicaux lyonnais à la vie de son futur laboratoire est sûrement un héritage de ce qu'il a pu entrevoir à l'Institut du Radium où Marie Curie a très tôt promu l'application des rayons X au diagnostic. Les sources mobilisées ne nous permettent cependant pas de savoir quels bénéfices les praticiens lyonnais ont tirés de cette collaboration. Toujours est-il que l'idée d'utiliser des positrons en 1935 pour des applications thérapeutiques est, *a minima*, ambitieuse : l'imagerie associée, la tomographie par émission de positrons, ne sera développée qu'à partir des années 1970-1980. Voici un plan de situation du laboratoire que crée Thibaud en 1935.

[289] *Ibid.*

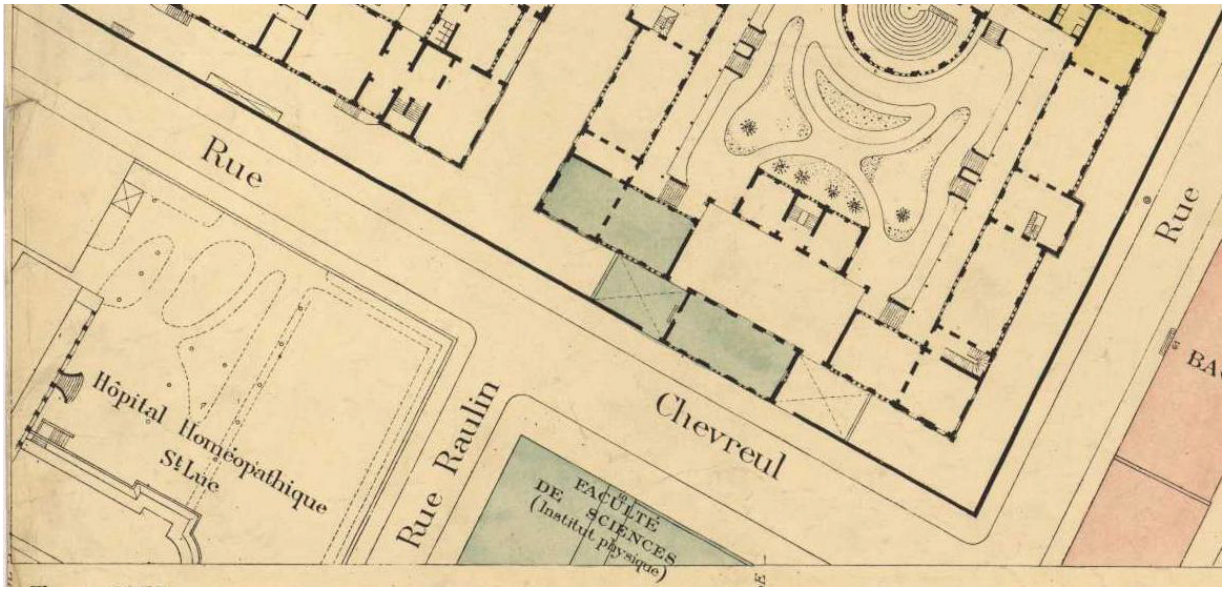


Figure 24. Plan de situation de « l'Institut de physique » de la rue Raulin. Plan parcellaire de 1935, archives municipales de Lyon.

Ce qui va devenir l'Institut de physique atomique de Lyon (IPA) fait face à l'École Centrale. Les élèves de l'école ont tôt fait d'affubler le directeur du nouvel institut d'un surnom adapté à ses recherches, « proton[290] », et guettent son arrivée pour savoir si son couvre-chef sera à l'endroit ou bien à l'envers ! Le laboratoire est aussi situé à quelques mètres de la faculté de chimie et se trouve à quelques encablures des bords du Rhône. Une situation idéale pour être au cœur de l'activité expérimentale et académique lyonnaise. Un document photographique postérieur (il date de 1947) nous permet de voir la façade de l'IPA telle qu'elle est sûrement lors de sa création en 1935-1936. Nous reviendrons plus loin sur ce qu'il est advenu de l'IPA à la fin de la Seconde Guerre mondiale.

[290] M. Lépine est un ancien étudiant de l'École Centrale de Lyon. Entretien informel avec l'auteur, 2012.

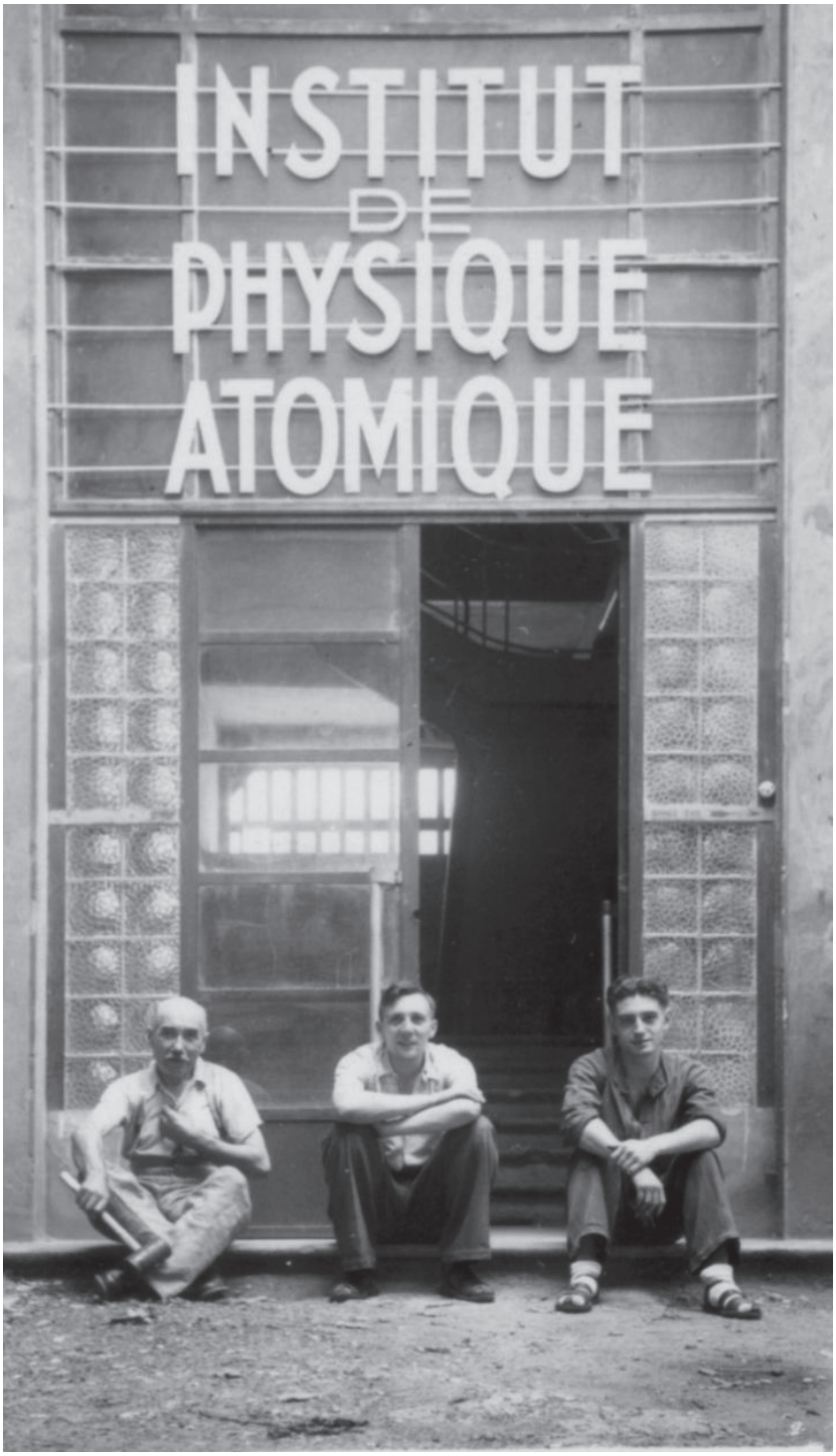


Figure 25. Entrée de l'Institut de physique nucléaire de Lyon, rue Raulin, en 1947. De gauche à droite : MM. Dupin (mécanicien IPA) Lafoucrière et Guiraud. Archives personnelles Lafoucrière.

À nouveau laboratoire, nouvel équipement. L'une des prérogatives du pouvoir en général, et celle du futur directeur de l'Institut de physique en particulier, consiste à décider d'équiper son laboratoire avec les instruments du programme de recherche qu'il compte mettre en œuvre. De ce point de vue, Thibaud se place dans la continuité du programme du laboratoire parisien qu'il vient de quitter (« rayons X, étude de l'atome et de ses radiations : positrons,

neutrons, rayons cosmiques, transmutations et désintégrations ») : un programme conforme, mais parfaitement à la pointe de la recherche atomique. Les neutrons et autres positrons n'ont que quelques années d'existence sur la scène scientifique.

Installation du laboratoire de physique atomique.

La question des moyens se pose néanmoins. Le pouvoir d'équipement de l'Institut dont dispose Thibaud est fortement contraint par les moyens financiers que la Faculté des Sciences peut lui allouer. Il semble en effet que les crédits normaux de physique soient insuffisants aux yeux de Thibaud pour l'équipement du « local de la rue Raulin ». Ces crédits sont déjà partagés entre les deux chaires de physique alors existantes et ne couvrent que l'achat du matériel de renouvellement. Ils ne peuvent suffire en aucune mesure à assurer l'équipement lourd d'un laboratoire qui n'a pas encore d'équivalent en province. Thibaud, « tenant compte des difficultés du moment », limite ses demandes de crédits d'équipement au Doyen, « au minimum strictement indispensable » dont il estime le coût total à « 150 000 F. environ ». Le devis que propose Thibaud au Doyen Grignard nous permet d'entrevoir l'équipement d'un laboratoire de physique atomique dans les années 1930 :

Devis de premier aménagement du nouveau laboratoire de physique expérimentale rue Raulin et rue Chevreul[291]

A. <u>Gros matériel et mobilier</u>

Installation d'un petit atelier de mécanique :

Outillage, machines-outils..... 15. 000

Armoires et tables aux trois étages..... 5. 000

Installation d'une batterie d'accumulateurs au sous-sol 120 V..... 20 250

Générateur à haute tension au premier étage de 170 kV 10mA..... 48 000

A. <u>Appareillage</u>

Électro-aimant à grand volume de champ (diamètre polaire 24cm) 20 000

Appareil à purification des gaz actifs..... 10 000

Deux ampoules à rayons X de Siemens..... 5 600

Deux appareils à détente de C.T.R Wilson..... 11 000

Deux pompes à vide (à huile, à deux étages)..... 7 000

Un appareil de séparation d'isotopes (spectrographe de masse)... 5 000

Un électromètre de Wulf..... 3 430

Total 150 280 Fr

[291] Devis tapuscrit de réorganisation des services de physique, 5 mars 1935, AAJT

Une autre lettre au recteur présente dans le dossier Thibaud indique que la part du crédit total affecté au laboratoire de la rue Raulin est de « 220 000 Fr environ ». Que représentent ces sommes et ce total ? Les archives administratives de l'Université Lyon 1 nous apprennent que les émoluments versés à Thibaud lors de son recrutement en tant que Maître de conférences (4e classe) par la Faculté des Sciences en 1935 s'élèvent à 49 000 F par an. Par ailleurs, les réclames de la même année nous indiquent qu'il en coûte de 17 à 20 000 Fr pour faire l'acquisition d'une *Renault Monoquatre* 8 CV en 1935. Si vous optez pour une voiture plus haute de gamme comme la NervaSport 4L de la même marque, il vous en coûtera aux environs de 42 000 fr. Le prix d'une voiture de première gamme vaut donc l'équivalent de quatre à cinq mois de salaire d'un Maître de conférences lyonnais. La valeur de l'équipement que réclame Thibaud au Doyen Grignard correspond donc à plus de quatre ans de son salaire ou à une dizaine de voitures de type *Monoquatre* ! Cela n'est pas hors de proportion, mais semble déjà poser des difficultés au Doyen. Cela annonce, en tout cas, les besoins d'équipement — qui ne cesseront de croître durant le siècle — des laboratoires de physique atomique. La « big science » n'est pas encore d'actualité en 1935, mais l'on ne fait déjà plus de physique atomique avec un simple électromètre — même si celui-ci reste présent dans la liste d'équipement.

Au passage, on reconnaît dans ce premier devis « l'électroaimant à grand volume de champ » dont s'est servi Thibaud pour mettre en œuvre sa méthode de la trochoïde chez Maurice de Broglie. C'est donc au n° 1 de la rue Raulin que le professeur de physique expérimentale installe son laboratoire et son équipe. Il recrute alors une dizaine de collaborateurs, dont quelques jeunes talents.

Figure 26. Jean Thibaud au milieu de ses collaborateurs à l'Institut de physique atomique de Lyon durant l'année universitaire 1936-1937. Archives de l'Académie des arts, belles-lettres et sciences de Lyon.

Ce document constitue la première photographie sur laquelle Thibaud figure en directeur. Il se positionne assis, au centre de la composition, comme il est au centre de son laboratoire, entouré de douze collaborateurs. Une sorte de « mise en Cène », probablement inconsciente. Divers recoupements permettent d'identifier certains collaborateurs de Thibaud : Henri Lemonde à sa droite au premier rang, mademoiselle Hélène Laurent debout, immédiatement derrière M. Lemonde , Paul Comparat debout derrière J. Thibaud. La collaboratrice assise au premier rang à côté de M. Lemonde est certainement Madame Lambert. Cette dernière est la secrétaire du laboratoire et peut à l'occasion servir de préparatrice, tout comme M. Legrand debout derrière elle. Si cette équipe constitue la première équipe de Thibaud à l'IPA, alors une autre source[292] vient compléter la liste de ses membres. Aux précédents, nous pouvons ajouter madame Bost, messieurs Blanc, Bonnet, Brunel, Derber et Merissa.

Figure peut-être aussi sur cette photo, Claudius Martignat, le fidèle chef d'atelier du laboratoire, « cet ancien à tout faire, avec des doigts d'or ; il comprenait tout et savait tout

[292] Gifon (Coord), M. (2003). Institut de physique nucléaire de Lyon, chronique de 40 années. IPNL, p. 75.

faire[293] » comme le rapporte Jean Guyon un électronicien présent à l'IPA en 1955. Matrignat — qui servait aussi de chauffeur à Thibaud[294] — est emblématique de ces mécaniciens surqualifiés et touche-à-tout, sans lesquels les laboratoires, souvent pauvres en ressources matérielles, ne peuvent fonctionner.

C'est au cours de cette année, en mars 1936, qu'aura lieu l'inauguration officielle de l'Institut de physique atomique de Lyon, dont on peut voir le carton ci-dessous :

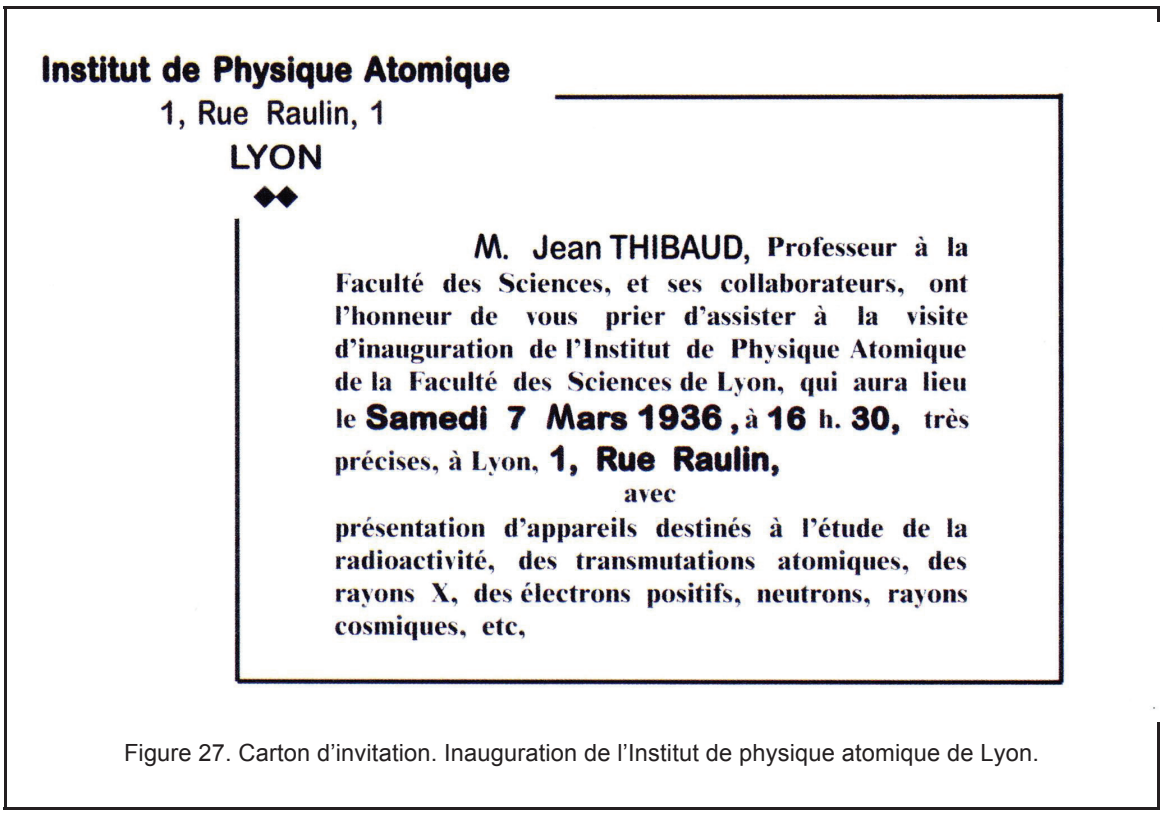


Figure 27. Carton d'invitation. Inauguration de l'Institut de physique atomique de Lyon.

André Moussa, qui sera reçu premier à l'Agrégation de Sciences physiques à 21 ans en 1935, intégrera le laboratoire de la rue Raulin en octobre 1937.

Programme de recherche et gouvernance (1936-1941)

Nous voulons maintenant essayer de comprendre le programme de recherche qu'impulse Thibaud dans son laboratoire et évaluer la production de ce dernier relativement

[293] Guyon, J. (2013). Entretien privé avec l'auteur.

[294] Thibaud lui lègue par testament, sa Peugeot 403, 8 CV, acquise en 1958 : « 4. Ma voiture (garage Curie) à Monsieur Martignat, mon chef d'atelier dans mon laboratoire », succession Thibaud ; Me Juventon, Venissieux, 16 novembre 1960.

aux laboratoires qui travaillent sur les mêmes thématiques. Quelle recherche produit le laboratoire de la rue Raulin ? Est-elle à la hauteur, quantitativement et qualitativement, de celle des laboratoires parisiens ? Le *Journal de Physique* constitue, outre les notes publiées aux *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, le principal organe de publication en France pour la physique durant cette période. Nous avons, pour étudier cette question, mobilisé principalement les publications parues dans ce journal pour la période 1936-1941 et pris pour guide deux ouvrages de J. Thibaud : *Vie et transmutation des atomes* d'une part et *Énergie atomique et univers* d'autre part. Seuls les travaux des chercheurs que nous avons pu repérer comme appartenant au laboratoire pour cette période ont été utilisés. Au total, nous pouvons compter 17 articles parus dans *Journal de Physique* pour cinq chercheurs (Thibaud, Moussa, Comparat, Lemonde, Laurent) sur les cinq ans que couvre cette partie de notre étude :

Chercheur	Nombre d'articles	Dont articles en collaboration
Thibaud, J.	11	5 (1 avec Moussa, 2 avec Lemonde, 2 avec Comparat)
Comparat, P.	3	2 (avec Thibaud)
Moussa, A.	2	2 (1 avec Thibaud, 1 avec Mlle Laurent)
Laurent, H.	1	1 (avec Moussa)
Lemonde, H.	4	2 (avec Thibaud)
Havas, P.	1	Aucun.

Figure 28. Statistique des articles parus dans le *Journal de Physique* émanant des chercheurs du laboratoire de Physique atomique de Lyon entre 1936 et 1941.

À titre de comparaison, D. Pestre indique que la totalité de la production scientifique française publiée au *Journal de Physique* entre 1920 et 1940 se monte à 712 articles. Parmi eux, le groupe Curie-Joliot « publie 123 articles durant ces vingt années, c'est-à-dire plus de 6 articles par an, c'est à dire encore près de 11 % de tous les articles du *Journal de Physique* (1134)[295]. » Pour que la comparaison avec l'équipe Thibaud soit pertinente, il faudrait ramener cette production à l'effectif du laboratoire, mais si l'on considère que la vie de l'Institut sera fortement perturbée après 1940, on peut raisonnablement considérer que la production du laboratoire de la rue Raulin est quantitativement à la hauteur des ambitions qui

[295] Pestre, D. *Physique et physiciens en France, 1918-1940*. (Éditions des archives contemporaines : Paris, 1984), p. 77.

étaient celles de Thibaud lors de sa création. Par ailleurs, l'examen du contenu même des publications et l'équipement du laboratoire révèlent un programme qui entend jouer les premiers rôles sur la scène scientifique. Nous pouvons noter par exemple que les rayons cosmiques, comme les électrons positifs, sont honorés par le prix Nobel en 1936, la même année que l'inauguration de l'IPA. Ils sont au programme de la présentation publique qu'offre le directeur à ses invités le 7 mars 1936, le jour de l'inauguration, à 16 h 30 « très précises ». Thibaud semble ainsi avoir constitué en province un laboratoire en état de rivaliser avec les meilleurs instituts parisiens.

Mais quel type de directeur Thibaud est-il durant ces années d'avant-guerre ? Quel type de gouvernement des hommes pratique le directeur de l'IPA, avant-guerre ? Nous allons appuyer notre analyse sur le témoignage de Peter Havas, que nous avons déjà rencontré dans un chapitre précédent. Ce témoignage est celui, rétrospectif, d'un jeune physicien juif hongrois qui fuit le nazisme et qui se retrouve en 1938 à Lyon, à l'Institut de Physique atomique. Disons-le d'emblée, ce témoignage jette un regard assez peu favorable sur l'attitude de Thibaud durant les premiers mois de la guerre. Rappelons que ce document[296] est la version étendue d'une communication prononcée par P. Havas en 1994 à Rio de Janeiro, à l'occasion d'un symposium consacré à la vie et l'œuvre de G. Beck. Le fonctionnement de l'Institut lyonnais, Havas l'évoque de façon très directe : « Thibaud n'était pas très loquace et ne tenait pas les membres de son Institut informés de ce sur quoi lui-même travaillait[297] ». L'IPA est — comme l'Institut du radium à la même époque — une somme d'individus travaillant sur des sujets différents et sans interactions les uns avec les autres. Chacun doit gagner sa vie en complétant son service par des cours donnés ici ou là et pratiquer la recherche avec des moyens souvent réduits. Ainsi, André Guillobez (1927), que l'on voit sur le document ci-dessous (en blouse grise à droite), entré « chez Thibaud » durant l'année 1947 après avoir passé le certificat de physique générale, témoigne de l'étanchéité des pratiques des uns et des autres : Lafoucrière d'un côté « avec ses enregistrements », et Moussa de l'autre « qui donnait aussi des cours au Lycée du Parc, et travaillait à ses recherches[298] ».

[296] The Life and Work of Guido Beck: The European Years: 1903-1943. In *Anais - Academia brasileira de ciencias* (Vol. 67, sup1, p. 24).
[297] « Thibaud was very close-mouthed and did not keep the various members of his institute informed of what he himself was working on » in Havas, P. (1995), op. cit.
[298] Guillobez, A. (2013). Entretien privé avec l'auteur.

Figure 29. Chercheurs de l'Institut de physique atomique de Lyon. De gauche à droite : J. Lafoucrière, Mme M. Lambert, A. Moussa, A. Guillobez [299].

Le laboratoire Thibaud apparaît donc comme un laboratoire dont les ambitions scientifiques sont posées dès sa création. Ces dernières doivent contraster par rapport aux autres laboratoires de province, souvent très pauvres en matériel et peu ambitieux dans leurs programmes de recherches[300]. Malgré cela, son organisation et ses moyens restent liés à la

[299] Archive privée Moussa, communiquée à l'auteur par la famille.
[300] Pestre, *op. cit.* p. 230.

chaire que Thibaud occupe à la Faculté des sciences. C'est au doyen que les ressources financières sont demandées.

3.4. « Débrouillez-vous » : une direction dans la tourmente

En août 1939, la guerre n'est pas encore déclarée mais l'équilibre de la paix ne saurait tenir plus longtemps. Les deux réfugiés juifs que compte l'Institut de Physique atomique de Lyon sont en vacances en France. Guido Beck se balade dans les Alpes françaises, tandis que Peter Havas découvre la Bretagne. Le 23 août 1939, le pacte germano-soviétique est signé. Le 1er septembre 1939, la guerre est déclarée. Le 3 septembre, la France et la Grande-Bretagne sont officiellement en guerre contre le régime nazi. Beck et Havas changent de statut du jour au lendemain. De savants réfugiés, ils deviennent, du fait de leur nationalité, des ennemis de l'intérieur. « Plusieurs membres et employés de l'Institut de Thibaud ont été mobilisés », rapporte Havas[301]. La vie de l'Institut de Physique atomique et celle de son directeur vont changer. Quelques jours plus tard, les deux jeunes physiciens austro-hongrois de l'institut sont envoyés au Camp militaire de Chambaran, à une centaine de kilomètres de Lyon, en Isère. Là, Beck s'entend avec le commandant du camp, le Capitaine Achard, pour échapper aux ramassages de pierres quotidiens et peut ainsi continuer à développer ses théories. Beck parvient même, selon le même témoignage de Havas, à mobiliser un certain nombre d'autres scientifiques présents dans le camp pour constituer une équipe de recherche ; Parmi eux, Höxter, un mathématicien, « un social-démocrate qui a été le plus jeune membre du dernier Reichstag allemand[302] » selon Havas. En septembre 1939, le camp rassemble jusqu'à 750 ressortissants allemands et autrichiens[303]. Trois mois plus tard, Havas est transféré au camp d'Arandon, près de Grenoble. Le camp est réservé aux Juifs. Havas retrouve là son père, interné très peu de temps après lui. Celle qui devient sa femme en 1940, Helga Francis Hollering, étudie la microbiologie à Lyon. Autrichienne de nationalité, elle est renvoyée par la directrice du laboratoire dans lequel elle travaille. Sans ménagements, la

[301] « Several members and employees of Thibaud's institute were mobilized », Havas, P. (1995). The Life and Work of Guido Beck: The European Years: 1903-1943. In *Anais-academia brasileira de ciencias* (Vol. 67, sup//1, p. 11-36).

[302] « a Social Démocrat who had been the youngest member of the last German *Reichstag* ».

[303] La page de *L' Association Philatélique de Rouen et Agglomération* contient un certain nombre d'informations sur le camp de Chambaran qu'il ne m'a pas été possible de recouper par ailleurs. Elle est réalisée par Michel Annet. Disponible sur : http://www.apra.asso.fr/Camps/Fr/Camp-Chambaran.html#doc1.

directrice la remercie avec un « votre nationalité est gênante ». Elle trouve néanmoins un travail dans une école privée près de Grenoble. Là, le directeur de l'institution parvient à intercéder auprès du commandement du camp d'Arandon pour faire libérer Havas. Ce dernier note avec amertume que « le directeur sur place s'est arrangé pour réussir là où Thibaud a échoué, pour obtenir ma libération du camp en janvier 1940[304] ». Havas reprend alors son travail expérimental à l'IPA. Le gouvernement Daladier — pour pallier le manque de main-d'œuvre — entend alors créer des unités de prestataires militaires étrangers. Ces unités sont désignées sous le nom de Compagnies de travailleurs étrangers (CTE). Havas note : « J'aurais aussi dû être soumis à cela, mais comme Thibaud préférait m'utiliser comme son propre esclave, il s'arrangeait pour faire en sorte que mon formulaire d'enregistrement reste en-dessous de la pile de l'officier en charge[305] ». Les mots sont terribles pour Thibaud. Le jeune expérimentateur hongrois semble lui tenir rigueur de son manque d'efficacité et sûrement de son opportunisme en la circonstance. Ce ne sont pas en tout cas, les mots chaleureux que l'on pourrait s'attendre à trouver dans la bouche d'un réfugié juif à propos du directeur du laboratoire dans lequel il a trouvé refuge. Thibaud ne semble pas avoir été à la hauteur des circonstances pour protéger les réfugiés qu'il a accepté de recevoir dans son institut. En ce qui concerne Beck, il n'est pas aussi « heureux » que son compagnon Havas et ne parvient pas à se faire libérer en janvier 1940. Il tombe même malade et fait une crise cardiaque, sans conséquence. Deux internes en médecine présents dans le camp lui portent secours et prennent soin de lui. Étant déjà retenu prisonnier, il ne peut échapper à la mobilisation des « prestataires », et se voit intégré, en uniforme, à la 27^{e} compagnie de prestataires[306]. L'assaut allemand sur la France commence. Havas se souvient de ce jour :

« Un jour je suis arrivé à l'Institut, trouvant tout le monde en train d'emballer ses affaires, et j'ai été appelé dans le bureau de Thibaud. Il m'a informé que l'Institut était en cours d'évacuation à Bordeaux et m'a dit au revoir, en disant "je vous retrouve après la guerre" et "débrouillez-vous". Je suis rentré chez moi pour retrouver ma femme et ma fille, toute jeune née, puis j'ai "profité" de ma toute nouvelle oisiveté[307] ».

---

[304] « The headmaster there managed to succeed where Thibaud had failed, to arrange my release from the camp in January 1940 », op. cit.

[305] « I also have been subject to this, but as Thibaud prefered to use me as his own slave, he managed to have my kraft registration form to be always at the bottom of the pile on the desk of the officer in charge », op. cit.

[306] Pour des détails sur la création et le fonctionnement de ces compagnies de « prestataires étrangers », on consultera le travail de Denis Peschanski : Peschanski, D. (2000, November 30). *Les camps français d'internement (1938-1946) - Doctorat d'État* (habilitation à diriger des recherches). Université Panthéon-Sorbonne - Paris I.

[307] « One day I arrived at the institute, found everybody packing, and was called into Thibaud's office. He informed me that the institute was being evacuated to Bordeaux and bid me goodbye, in effect saying « see you

Comment interpréter le bonheur de Havas — juste marié, père d'un nourrisson — dans ce moment critique ? Sûrement comme un soulagement : celui d'échapper à l'emprise d'un Directeur pour lequel il était corvéable à merci.

Entre-temps, Beck se débat pour trouver une issue à sa condition de « prestataire ». Havas indique que Beck lui annonce par courrier le 21 avril 1940 qu'il a écrit à Pauli, mais que ce dernier s'est trouvé incapable d'arranger quoi que ce soit à Zurich pour lui. Ce qu'il ne sait pas, c'est que Pauli lui-même interpelle Max Born à Edinburgh qui à son tour écrit aussitôt à Einstein aux USA pour lui exposer la situation critique dans laquelle se trouve Beck. Pauli suggère à Born de collecter de l'argent pour le réfugié, mais Born lui répond que les transferts internationaux d'argent sont interdits. Beck mobilise tous les savants de renommée internationale que son réseau d'ex-assistant d'Heisenberg lui a permis de connaître. Rien n'y fait.

Le gouvernement décide alors de faire meilleur usage des savants étrangers mobilisés en créant des camps de « Prestataires Savants ». Plutôt que de leur faire creuser des fossés, ils seront sûrement plus utiles à la mobilisation générale. Beck est ainsi transféré début mai 1940 à la « 311e compagnie de Prestataires Savants » rassemblée au « Collège des Écossais » à Montpellier. Sans argent, il multiplie les efforts pour continuer à travailler sur ses recherches, continuant à persuader l'un ou l'autre de ses compagnons de travailler avec lui. En juin 1940, la déroute française est totale. Le 18 juin, Lyon est déclarée « Ville ouverte ». Certains enfants sont évacués en Ardèche, toute proche. Le 19 juin, les troupes allemandes pénètrent à Lyon et apposent la croix gammée sur l'hôtel de ville. Tout s'effondre. À la fin du mois de juin, l'unité de Beck est transférée dans le camp de Rivel où il espère obtenir sa démobilisation. Fin juillet, Beck réussit à sortir du camp et à louer une chambre pour continuer à travailler sur ses propres recherches. Il semble qu'il n'ait nullement l'intention de revenir travailler sous la direction de Thibaud. D'ailleurs, il informe Havas de ses démarches en vue d'obtenir un poste à l'université de Coimbra, la ville universitaire la plus ancienne du Portugal, et lui demande s'il veut se joindre à lui le cas échéant. Après 19 jours d'occupation, les Allemands quittent Lyon le 28 juin 1940. Thibaud revient alors de Bordeaux pour réintégrer son laboratoire à Lyon. Entre temps, l'armistice est signé le 22 juin 1940. Le 21 juillet, Beck écrit à Havas qu'il a demandé sa démobilisation en vue d'un départ outre-mer, sans succès. Il lui indique avoir multiplié les demandes de documents à Thibaud, mais celui-

after the war » and « débrouillez-vous » (an untranslatable french expression). I went home to my wife and newborn daughter and « enjoyed » my new-found leisure », op. cit.

ci est encore à Bordeaux. Le 2 août 1940, il informe son compagnon que la démobilisation de sa compagnie est stoppée, mais que ses recherches vont bon train. Le 17 août il indique même à Havas, avoir envoyé « 1/3 d'un manuscrit » à Pauli en lui demandant de le transmettre à la *Physical Review*. Le 5 septembre, Beck note l'anniversaire de sa mobilisation forcée et s'inquiète d'être transféré dans un camp de travail. Entre le 10 et le 13 septembre 1940, il écrit trois lettres (« a total of 16 pages ») à Havas pour lui parler avec enthousiasme des résultats théoriques qu'il a obtenus. Le 10 septembre il envoie son manuscrit à Thibaud pour que ce dernier le transmette à *Helvetica Physica Acta* et lui demande de le montrer à Havas en premier. « Il ne l'a pas fait », commente Havas, dépité. Thibaud ne semble pas être disposé ou en capacité d'aider Beck. Pas plus en tout cas qu'il n'a aidé Havas ; au contraire de Joliot semble-t-il, qui écrit à Thibaud le 23 sept 1939 une lettre à laquelle il en adjoint deux autres à destination de Beck et Havas :

« Je joins à cette lettre, deux autres, qui peut-être pourront être utilisées par Beck et Havas s'ils sont encore dans le camp de rassemblement. Vous serez aimable, si vous le jugez utile de les leur faire parvenir[308] ».

Remarquons que Beck, pas plus que Havas, ne semble pouvoir compter sur l'action de ce Directeur dont les moyens ou les réseaux semblent très réduits.

Durant la vacance de Thibaud, l'Institut de Physique atomique se dote, quant à lui, d'un nouveau directeur temporaire en la personne de Jean Jacques Trillat. Ce dernier est une connaissance de longue date de Thibaud. Ils appartiennent à la même génération. Ingénieur comme lui, mais issu de l'École de Physique et Chimie en 1923, il entre chez Maurice de Broglie en 1924, quelque temps après Thibaud. Son doctorat finalisé en 1926, il devient chef de travaux du laboratoire des rayons X en 1928, année durant laquelle Thibaud accède à la sous-direction du laboratoire parisien. Il quitte Paris en 1933 pour rejoindre la faculté des sciences de Besançon et ouvrir son propre laboratoire. Le parallélisme entre les deux trajectoires académiques est frappant. Havas note sobrement que Trillat n'est pas un physicien nucléaire et qu'il décide immédiatement de réorienter le programme de recherche de l'Institut lyonnais.

[308] Lettre de F. Joliot à J. Thibaud, datée du 23 septembre 1939, archives privées Raymond Salin (communiquée aimablement à l'auteur).

3.5. Déménagement

Nous venons de voir combien la déclaration de guerre, l'invasion allemande et surtout l'installation du régime de Vichy avaient placé dans la tourmente l'Institut de physique atomique et sa direction. Une trace trouvée dans les archives administratives de l'Université de Lyon nous en apporte un témoignage supplémentaire. Nous savons que Thibaud occupe la chaire de Jean Perrin jusqu'à la fin de l'année universitaire 1940-1941, c'est-à-dire jusqu'à l'été 1941. Cependant, le 12 mai 1941, le directeur du tout nouveau CNRS, Charles Jacob, écrit au doyen de la Faculté des sciences de Lyon :

« [M. Jacob] autorise M. Thibaud à faire transporter à Paris le matériel de l'Institut de physique atomique de la faculté des Sciences de Lyon, acquis au moyen des crédits accordés par la Caisse nationale de la recherche scientifique[309] ».

Aucun lieu parisien ni aucune motivation n'est précisé dans cette missive. Il semble que le matériel impliqué soit uniquement celui financé par le CNRS. À propos de la manipulation de celui-ci, il est précisé que :

« La mise en œuvre sera assurée à l'Institut de Physique atomique par les soins de M. Bonnet et de Mme Lambert, aides techniques accordées à M. Jean Thibaud. Pour le démontage de l'électroaimant et des bobines, M. Bonnet est autorisé à se faire aider par de la main-d'œuvre spécialisée[310] ».

L'électroaimant de l'Institut — qui est en quelque sorte l'instrument emblématique des travaux de Thibaud sur le positron — doit faire partie du voyage.
Un mot à propos de Charles Jacob (1878-1962) : ce normalien, académicien des sciences, est géologue à la Sorbonne au moment de sa nomination à titre provisoire à la tête du CNRS en août 1940[311]. Il est nommé officiellement directeur en avril 1941. Cette institution, créée par le Front populaire, il ne l'aime pas et il ne l'a pas voulue[312]. Il s'est défié de cette création de

[309] Lettre du directeur du CNRS Charles Jacob au Doyen de la Faculté des Sciences de Lyon, Paris, le 12 mai 1941. Dossier administratif de Jean Thibaud, archives de l'Université de Lyon Claude Bernard.
[310] *Ibid.*
[311] Arrêté du Ministre-Secrétaire d'État à l'Instruction publique et aux Beaux-Arts, Vichy, 8 août 1940, Archives de l'Académie des sciences, fonds Charles Jacob, CNRS II – dossier D 25.
[312] Blay, M. (2012). *Les ordres du chef : culte de l'autorité et ambitions technocratiques*. Paris, France: A. Colin : Comité pour l'histoire du CNRS, DL 2012.

la « bande à Perrin[313] », fruit de ce « virus démocratique » dont la France souffre depuis 1936. Sans doute nommé à la tête de l'institution pour l'enterrer et mettre un peu d'ordre dans la recherche, C. Jacob va enquêter, visiter et remettre finalement — contre toute attente — un rapport favorable à son maintien[314].

Thibaud organise donc le transfert des instruments de l'IPA — ou de certains d'entre eux — à Paris, sous l'égide du CNRS. Son nouveau pouvoir est-il si manifestement installé à Paris qu'il veuille dépouiller le laboratoire de physique atomique constitué par ses soins de toutes pièces six ans plus tôt à Lyon ? Ou alors prend-il simplement acte de la nomination temporaire de Trillat à la direction de l'IPA et de la volonté de ce dernier de modifier le programme de recherche de l'Institut ? Les instruments furent-ils effectivement démontés et transportés à Paris ? Et où ? Quel laboratoire, quelle chaire ou quel institut est censé accueillir ce matériel ? Le laboratoire de chimie physique de la Sorbonne pourrait être une possibilité, mais je n'ai trouvé aucune trace me permettant d'étayer cette hypothèse. Par ailleurs, la brièveté de cet épisode ne joue pas en la faveur de cette hypothèse. Nous verrons dans un chapitre ultérieur qu'un témoignage oral d'un témoin direct est plutôt cohérent avec l'installation du matériel à l'École de Physique et Chimie dont nous parlerons plus loin. Les seuls éléments avérés sont, d'une part la volonté de Thibaud pour effectuer ce transport de matériel scientifique de Lyon vers Paris et, d'autre part, le caractère avorté des démarches entreprises par lui auprès du directeur du CNRS Charles Jacob.

Il semble que l'opportunisme dont a fait preuve Thibaud en acceptant ou en sollicitant dans ces circonstances la chaire occupée par un personnage aussi respecté que Jean Perrin ait eu du mal à passer auprès des étudiants parisiens[315]. Peter Havas évoque lui-même cette rumeur d'hostilité ouverte des étudiants envers Thibaud, rumeur qui parvient à l'IPA depuis Paris[316]. Beck annonce par courrier à Havas que Thibaud est de retour à Lyon le 15 juillet 1941, remplacé sur la chaire de Perrin par Louis Dunoyer de Segonzac (1880-1963), un physicien royaliste et militant de longue date de l'extrême droite[317].

---

[313] Denis Guthleben, « La nomination de Charles Jacob à la tête du CNRS de Vichy », *La revue pour l'histoire du CNRS* [En ligne], 12 | 2005, mis en ligne le 03 mai 2007, consulté le 13 octobre 2015.
[314] *Ibid.*
[315] « Thibaud had left Lyon for Paris and then had returned to Lyon because of the open hostility of his parisian students for his opportunistic applying for and occupying the chair of physical chemistry at the university of Paris that Jean Perrin had vacated in 1940 when, as an outspoken antifascist, he had to flee Paris, emigrating to New-York.» Dos Santos Fitas, A. J., & Passos Videira, A. A. (2007). Guido Beck, Alexandre Proca, and the Oporto Theoretical Physics Seminar. *Physics in Perspective*, *9* (1), 4-25.
[316] Havas, P. (1995). The Life and Work of Guido Beck: The European Years: 1903-1943. In *Anais - Academia brasileira de ciencias* (Vol. 67, sup.1, p. 30).
[317] *Idem.*

3.6. « Un certain Thibaud » à la direction de « Physique et Chimie ».

Nomination par Vichy

Après ce passage plutôt houleux par la chaire de Chimie-Physique de la Sorbonne, et l'épisode du transfert avorté du matériel expérimental, Thibaud est sollicité une seconde fois pour administrer un des hauts lieux de la physique expérimentale française. Il accepte en effet au mois d'octobre 1941 la direction de l'École de Physique et Chimie industrielles (EPCI) en remplacement de Paul Langevin (1872-1946). Thibaud prend de fait la place, pour la seconde fois en quelques mois, d'un des hérauts de la physique française. Langevin est connu et respecté par tous les physiciens de la scène internationale. Ami d'Einstein, il est le secrétaire des derniers Conseils Solvay, et la chaire de physique expérimentale qu'il occupe au collège de France témoigne de son rayonnement international. Il est aussi, parmi les physiciens, l'un des plus engagés politiquement. Dreyfusard comme tous ses amis de l'École Normale Supérieure[318], il fonde dès 1934 le « Comité de Vigilance des Intellectuels antifascistes » (CVIA). Langevin est tout à la fois une conscience intellectuelle et morale, une conscience politique et une autorité scientifique internationale[319]. Que représente l'EPCI (communément appelé « Physique et Chimie ») ? C'est une école qui possède six décennies d'existence — elle est fondée en 1882 —, dont les pratiques se démarquent de celles des autres institutions universitaires françaises de la première moitié du XXe siècle. Elle possède la particularité de proposer aux étudiants un enseignement scientifique à la fois d'un très haut niveau théorique et d'une exigence pratique élevée. Ce qui la distingue des autres institutions d'enseignement, c'est la forte interaction entre le monde scientifique et la sphère industrielle. Dans tous les domaines scientifiques, des partenariats sont passés par l'école avec des industriels. Par ailleurs, les étudiants sont incités (c'est encore vrai aujourd'hui) à la créativité technique et à l'application industrielle : Positionnement totalement exotique dans le paysage académique français, où les liens avec l'industrie étaient le plus souvent regardés comme relevant de

[318] Bensaude-Vincent, B. (1987). *Langevin, 1872-1946 : science et vigilance*. Belin, p. 34.

[319] On peut consulter Bensaude-Vincent, B. (1987). *Langevin, 1872-1946 : science et vigilance*. Belin.
On peut également consulter Sirinelli, J.-F. (1986). Sur la scène et dans la coulisse : les intellectuels français à l'époque du Front populaire. *Matériaux pour l'histoire de notre temps*, *6* (1), 11-13.

l'impur[320]. Pierre Curie, Paul Langevin, Frédéric Joliot et Jean Jacques Trillat sont tous les quatre des anciens élèves de l'École.

C'est une autre autorité, directement vichyste cette fois, le préfet de la Seine José Bourgeois, qui choisit Thibaud pour occuper la direction de l'École de Physique et Chimie de la ville de Paris en remplacement de Langevin. L'arrestation de ce dernier un an plus tôt, le 30 octobre 1940, avait déjà fait grand bruit. Sa libération, quatre jours plus tard, à laquelle avait concouru F. Joliot, ne le mettait pas à l'abri des tracasseries pour autant. Vichy avait fini par obtenir sa révocation et son placement en résidence surveillée à Troyes[321]. C'est Thibaud qui, sans qu'on l'y force, le remplace. L'hypothèse la plus vraisemblable est que Thibaud était en attente d'un nouveau poste pour compenser la perte de sa chaire à la Sorbonne. Je n'ai trouvé aucune trace d'une sollicitation première de Thibaud ou, inversement, qu'une offre de direction lui aurait été faite par le ministère avant qu'il ne la sollicite.

Paris ou Lyon ? Paris et Lyon.

La prise de direction de l'EPCI ne va pas sans un renoncement attendu par les autorités administratives. Le 2 octobre 1941, le secrétaire d'État précise au recteur de Lyon les contraintes inhérentes à cette offre de direction :

« Ces fonctions sont incompatibles avec celles qu'occupe actuellement M. Thibaud. Si M. Thibaud accepte sa nomination à l'École de Physique et Chimie, il convient qu'il renonce à son enseignement à la Faculté des Sciences de Lyon. En raison de la date prochaine de la rentrée des Facultés, je vous prie de demander à M. Thibaud de vous faire connaître son option dans le plus bref délai possible[322] ».

Il semble que Thibaud accepte le poste de directeur de « Physique et Chimie », sans renoncer toutefois à sa chaire à la Faculté des sciences de Lyon, ni même à la direction de son laboratoire ! Nous avons vu que Trillat a été nommé provisoirement à la tête de l'Institut de physique atomique. Cela ne semble pas du goût de Thibaud. Une lettre de Jean Langevin à

[320] Pestre, D. (1984). *Physique et physiciens en France, 1918-1940*. Paris: Éditions des archives contemporaines. p. 238.
[321] Chevassus-au-Louis, N. (2008). *Savants sous l'occupation : enquête sur la vie scientifique française entre 1940 et 1944* (Vol. 1–1). Paris: Perrin., p. 128.
[322] Lettre du secrétaire d'État à l'Éducation Nationale et à la Jeunesse au Recteur de l'Académie de Lyon, Vichy, le 2 octobre 1941. Dossier administratif de Jean Thibaud, archives de l'Université de Lyon Claude Bernard.

son père — alors en résidence surveillée à Troyes — datée du samedi 12 juillet [1941] témoigne de l'effroi qui aurait saisi Thibaud :

« Francis [Perrin] qui est à Coupeau, au-dessus des Houches, va aussi rentrer à cause de l'élection à la chaire de Chimie-Physique, qui se présente de façon très bizarre. Thibaud préfère retourner à Lyon : il a été, paraît-il, horrifié à l'idée que Trillat pourrait prendre sa succession[323] ».

On ne se laisse pas si facilement départir d'un pouvoir acquis, même au risque du cumul et d'ennuis administratifs ! On sait par ailleurs que la prise de pouvoir de Trillat sur l'IPA n'est qu'un élément déclencheur de ce retour à Lyon, mais sûrement pas le plus déterminant. Nous avons vu le rôle joué par le rejet des étudiants parisiens à l'égard de Thibaud. L'irritation croissante des autorités administratives de tutelle envers Thibaud est palpable au cours de l'année 1942. Ainsi, Jérôme Carcopino, le même secrétaire d'État, dans une lettre du 14 mai 1942, le presse à nouveau de choisir et de lui donner la réponse qu'il demande dès la rentrée des vacances de Pâques. En octobre 1942, la situation n'est toujours pas réglée et c'est au tour du recteur de Lyon, Émile Gau, pressé par le ministre, de demander à Thibaud de se décider :

« Monsieur le Ministre m'écrit :
"j'ai l'honneur d'appeler votre attention sur la situation de M. Thibaud, professeur à la faculté des Sciences de Lyon, qui est demeuré à Lyon jusqu'à la fin de l'année scolaire 1941-1942, alors qu'il a été désigné dans le courant de cette année, pour diriger l'École de Physique et de Chimie industrielles de la ville de Paris. J'estime que cette situation ne peut se prolonger davantage et je vous prie d'inviter M. Thibaud à opter pour le poste de directeur qui lui est offert à Paris ou pour sa chaire de professeur à la Faculté des Sciences de Lyon. Je vous serais obligé de me transmettre le plus tôt possible la réponse définitive de M. Thibaud et au plus tard pour le 20 octobre prochain."
Je vous prie de m'adresser avant le 18 courant, la réponse demandée par M. le Ministre.
Le recteur. E. Gau[324] ».

Le Doyen de la Faculté, R. Douin, chargé de transmettre le courrier, exige de Thibaud une

[323] Lettre de Jean Langevin à son père, 12 juillet 1941. Fonds privé Langevin, EPCI, L49/54.
[324] Lettre du recteur de Lyon à Jean Thibaud, Lyon, 12 octobre 1942. Dossier administratif de Jean Thibaud, archives de l'Université de Lyon Claude Bernard.

réponse « pour le 17 octobre dernier délai[325] ».

Qu'en fait Thibaud ? Il quitte effectivement sa chaire lyonnaise en prenant un congé sans solde du 15 novembre 1942 au 15 novembre 1943 ! Ensuite, Thibaud reprend derechef son service d'enseignement à la Faculté des Sciences de Lyon tout en conservant la direction de l'EPCI. C'est en tout cas ce dont témoignent les comptes que demande, le 29 juin 1943, l'Inspecteur général de l'Instruction publique, Charles Schmidt, au Doyen de la Faculté des Sciences de Lyon. De guerre lasse, sûrement, le ministre secrétaire d'État à l'Instruction nationale annonce en septembre 1943 au recteur de Lyon qu'il a décidé d'entériner la situation :

« En réponse à votre communication du 7 juillet dernier, j'ai l'honneur de vous faire connaître, que d'accord avec M. Le Préfet de la Seine, j'ai décidé de ne pas modifier pour le moment la situation actuelle de M. Thibaud, professeur à la faculté des Sciences de votre Université et directeur de l'École Municipale de Physique et Chimie industrielles de Paris. Il y a donc lieu de régulariser le paiement de son traitement en accord avec M. l'administrateur de l'enseignement primaire de la Seine [326] ».

Thibaud semble obtenir gain de cause pour cumuler son poste de directeur parisien et sa chaire de province, direction de l'IPA comprise. Toutefois, la régularisation de son traitement ne va pas sans poser des difficultés. Non satisfait d'avoir contraint ses autorités de tutelle à accepter son cumul, Thibaud se plaint ouvertement de son traitement, depuis la rue Vauquelin[327], au secrétaire de la faculté des Sciences de Lyon, A. Roux :

« Cher Monsieur Roux,

Je me trouve toujours en difficulté pour obtenir le paiement de mon traitement de l'année 1943 à l'École de Physique et Chimie, et comme la fin de l'exercice 43 approche, j'en conçois de grandes craintes. [...] Voilà bien des lenteurs et j'espère quand même être payé un jour[328] ! »

---

[325] *Ibid.*

[326] Lettre du Ministre, Secrétaire d'État à l'Éducation Nationale au recteur de l'Académie de Lyon, Paris, le 3 septembre 1943, Dossier administratif de Jean Thibaud, archives de l'Université de Lyon Claude Bernard.

[327] L'École Supérieure de Chimie et Physique de la ville de Paris est située au 10 rue Vauquelin dans le 5ème arrondissement de Paris.

[328] Lettre de Jean Thibaud au secrétaire de la faculté des Sciences de Lyon A. Roux, Paris, le 27 janvier 1944. Dossier administratif de Jean Thibaud, archives de l'Université de Lyon Claude Bernard.

Dans la même lettre, Thibaud indique par ailleurs que son traitement lyonnais sera augmenté de 10 000 Fr par an !

Que disent ces détails du rapport au pouvoir de Thibaud ? D'abord qu'en ces temps troublés où l'existence se reconfigure sur une échelle de temps très court, il est dans une frénésie d'occupation de postes et donc de pouvoir ; ensuite, qu'il semble incapable de renoncer à une quelconque position académique acquise. Une chanson, fredonnée par les étudiants de « Physique et Chimie » en 1942 révèle les difficultés de la position d'ubiquité que Thibaud veut sienne en ces années-là. Comme dans de nombreuses institutions d'enseignement, les élèves de l'École gardent trace de leurs photos de promotion. On trouve facilement ces photos en ligne avec les noms des différents élèves présents[329]. C'est l'une d'elles qui permet de retrouver Jean-Claude Bondiou qui appartient à la 60e promotion de « PC[330] ». Contacté par mes soins, M. Bondiou se remémore sans aucune difficulté, soixante-dix ans après, le petit couplet suivant :

« Un certain Thibaud, de fameux renom,
paraît-il, de loin, dirige la maison,
de ce qu'il s'y passe, il est au courant
par les p'tites annonces, de l'Intransigeant[331] ».

Nous comprenons que les étudiants de l'École ne voient que très peu Thibaud « à la maison » et que sa direction ne semble pas très impliquée. « PC » est une famille dans laquelle on entre à 20 ans et par laquelle on reste marqué sa vie durant. C'est une « maison » qui semble mal se satisfaire qu'on lui enlève son directeur et qu'on la dirige « de loin ». Le couplet est encore plus espiègle quand l'on sait que *L'Intransigeant* — quotidien parisien — n'eut que deux livraisons en 1942[332], les 7 et 10 juin. Probable que Thibaud n'eut pas appris grand-chose à la lecture des « p'tites annonces, de l'Intransigeant ».

Thibaud à la direction de « Physique et Chimie »

De ce qui se passe à l'École de Physique et Chimie de la ville de Paris, René Lucas (1898-1990), lui, est au courant. Ancien de l'École (34e promotion), il appartient à la même génération que Thibaud. Comme lui, il est passé chez Maurice de Broglie dont il a été

[329] Disponible sur : http://www.espci.org/fr/anciens/eleves
[330] Pour « Physique et Chimie », abréviation courante du nom de l'École.
[331] Jean-Claude Bondiou, entretien téléphonique avec l'auteur, 4 juillet 2013.
[332] Disponible sur : http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/cb32793876w/date.item.langEN

l'assistant en 1922. Lucas devient ensuite l'assistant de Langevin et enseigne à partir de 1935 à l'École de Physique et Chimie. D. Pestre note à ce propos, « avec Lucas à l'École, on étudie les quartz piézoélectriques et les ultra-sons, mais aussi la biréfringence magnétique, la pyroélectricité, la fabrication d'amplificateurs[333] ». Le 4 novembre 1941, Lucas écrit une longue lettre à Langevin, éloigné de l'École par le régime de Vichy depuis près d'un an maintenant. Après lui avoir donné des nouvelles de sa propre mère — Pauline Ramart, titulaire de la chaire de chimie organique de la Sorbonne, elle aussi écartée par Vichy —, Lucas donne à Langevin des nouvelles de l'institution. Nous citons longuement cette lettre, car elle témoigne tout à la fois des liens particulièrement forts entre Lucas et Langevin, mais aussi de la défiance de ce dernier vis-à-vis de Thibaud :

« Appris les nominations de Thibaud et Denjoy. À ce moment, M. Debierne a donné sa démission de la Direction des Études. Comme Thibaud n'est arrivé que plusieurs jours après le début des cours, la direction de l'enseignement a demandé à M. Debierne de faire des propositions pour les divers enseignements (remplacement de Bayle, Biquard, Enschwiller) — le Boiteux, Grégoire et Charlot ont commencé les enseignements correspondants. Au même moment, on demandait à Debierne une proposition pour la direction des Études. C'est ainsi que je fus proposé. Actuellement aucune nomination n'est encore faite. Il semble que le préfet ait l'intention de reconstituer un conseil d'administration "introuvable" avant d'aller plus loin. [...] J'ai eu une conversation avec Thibaud lequel m'a demandé : "Vous êtes candidat pour la direction des Études ?" Ne voulant pas solliciter un appui quelconque de lui, je lui ai répondu que je n'avais rien demandé et que M. Debierne m'avait désigné comme pouvant tenir le rôle. Un peu déçu de cette réponse, il me demanda ma conception de cette fonction. C'est ainsi que je lui récitai les statuts suivant lesquels le Directeur s'occupe des questions administratives et le directeur des Études… des études proprement dites. J'ai l'impression que cette conception ne l'a pas enthousiasmé, mais je crois tout à fait [Thibaud] capable de faire écran électrostatique afin d'abolir les influences [334]».

Il est difficile de décrypter le sous-entendu de Lucas dans cette dernière phrase. Devons-nous entendre par là que Thibaud se veut seul maître à bord du bateau EPCI ? Que peut importent les pratiques et les avis des professeurs-cadres de l'École, il dirige selon son bon vouloir ?

[333] Pestre, D. (1984). *Physique et physiciens en France, 1918-1940*. p. 77. Paris: Éditions des archives contemporaines, p. 77.
[334] Lettre de René Lucas à Paul Langevin, Paris, le 4 novembre 1941. Fond privé Langevin, EPCI, L49.

Quant à André Debièrne, il a fait partie du jury de thèse de Thibaud en 1925. Il semble prendre ses distances avec une direction dont la marge de manœuvre est diminuée. N'est-ce pas le préfet, selon Lucas, qui tente d'administrer une École plus que jamais désormais sous tutelle ? Lucas est finalement nommé directeur des études de « Physique et Chimie » en 1942.

Les archives du fonds Langevin conservé à l'EPCI racontent combien les relations entre l'ex-directeur et ses anciens compagnons de l'École restent intenses. Lucas, comme d'autres, parle à Langevin de leurs expériences en cours, de leurs relations communes et de la vie comme elle va à l'École. Même après la prise de pouvoir de Thibaud, Langevin reste ce « Cher Patron ». C'est le cas d'Antoine Colombani par exemple, un jeune physicien de l'École qui travaille sur les rayons X. Il écrit à Langevin le 26 mai 1942 pour lui donner des nouvelles de ses travaux expérimentaux. Il conclut sa lettre sur un message d'espoir :

« Il n'y a rien de bien nouveau que vous ne connaissiez déjà, sinon que la perspective évidente d'une fin prochaine de la guerre redouble notre courage.
Je vous souhaite cher Patron de garder le vôtre intact et surtout de surveiller le plus possible votre santé.
Croyez-moi, ainsi que tous mes camarades, très près de vous dans nos moments de tristesse, et en attendant vos bonnes nouvelles recevez mes respectueuses et profondes amitiés[335] ».

On sent tout le respect et la vénération que porte ce jeune physicien au directeur de son École. On mesure aussi toute la défiance avec laquelle les fidèles de Langevin ont dû accueillir le nouveau Directeur. La fracture entre ancienne et nouvelle directions semble profonde.

Que fait et que peut Thibaud pour rendre manifeste son pouvoir de direction ? Deux choses assurément. Il tente de réorganiser les études au sein de l'école, ce qui — si l'on en croit Lucas — n'est pas dans ses prérogatives. Il entre donc en conflit ouvert avec le directeur des études dont l'hostilité lui est déjà acquise. Dès les premiers mois de sa direction, « Thibaut [sic] avait formé le projet insolite de modifier certains points du concours d'entrée [à l'École] dans un sens bien significatif », dit Lucas à Langevin dans une lettre datée du 23 février 1942 :

« Il s'agissait, en clair, de favoriser les candidatures des classes de spéciales et de gêner ceux des classes d'Écoles primaires supérieures[336] ».

[335] Lettre de Antoine Colombani à Paul Langevin, Paris, le 26 mai 1942. Fonds privé Langevin, EPCI, L49.
[336] Lettre de René Lucas à Paul Langevin, Paris, le 23 février 1942. Fonds privé Langevin, EPCI, L49.

Pour Lucas — qui n'a appris que fortuitement cette ambition de réforme —, la volonté de Thibaud est d'ordre politique : « Je crois, sans faire d'idée fixe, qu'il y a là l'indice d'une réforme à caractère politique. » Avant de constater que, si changement il y a, il n'aura pas d'effet sur le concours de l'année à venir.

Par ailleurs, Thibaud accompagne les enseignants de l'École dans leurs productions. Il signe par exemple la préface du manuel de Gaston Charlot, dont parle Lucas plus haut. Gaston Charlot est plus jeune de quelques années par rapport à Thibaud, trois ans précisément. Il est lui aussi un produit de l'EPCI (41e promotion). Sa n*ouvelle méthode d'analyse qualitative*[337] reste une référence encore aujourd'hui. Thibaud ne produit pas une préface à la volée ; il entre dans le détail du texte et de ses sources. Il va même jusqu'à conseiller au lecteur de porter plus d'attention au « chapitre septième » qui traite de façon novatrice selon lui des phénomènes d'oxydoréduction. Au tout début de sa préface, il évoque aussi les troubles du moment :

« Qu'en cette période tourmentée, il y ait encore, de par le monde, des esprits poursuivant de subtiles théories et les livrant au public ; que, même dans notre pays meurtri, de jeunes auteurs fassent éditer des volumes lourds de substance preuve émouvante de notre survivance — tout ceci force l'admiration[338] ».

Cette préface est la seule trace académique que Thibaud semble avoir laissée à l'École. Trace bien maigre au regard des risques pris par Thibaud en acceptant ce poste de direction. L'hypothèse la plus vraisemblable est que les anciens de l'École — tous très attachés, nous l'avons vu, à Paul Langevin — aient fait corps pour contrarier autant que faire se peut toutes les velléités de Thibaud. Peut-être ce dernier s'est-il contenté d'être un directeur à la solde de Vichy ? Ou avait-il d'autres motifs pour prendre cette position ? Quoi qu'il en soit, nous devons faire l'hypothèse de la rationalité du choix de Thibaud dans la prise de cette direction. Il a dû évaluer, comme d'autres avant de s'engager, les jeux de pouvoir dont il est l'objet ou les enjeux du pouvoir qu'il a sollicité. En tout cas, Thibaud dirige l'EPCI jusqu'à la Libération. Nous reviendrons sur les circonstances dans lesquelles il quitte l'École en 1944 (*Bifurcation 2, Le moment Vichy*).

[337] Charlot, G. (1942). *Nouvelle méthode d'analyse qualitative*. Paris, France: Masson et Cie.
[338] *Ibid.*

Thibaud est absent du repérage réalisé par D. Pestre des acteurs influents sur la scène de la physique française, aussi bien sur la période 1920-1940 que pour la période 1945-1960 : « Nous voulons d'abord établir la liste des hommes qui ont joué un rôle de direction dans la physique française des années d'entre-deux-guerres » explique en introduction de son chapitre D. Pestre. Thibaud n'est retenu ni au sein du « groupe central[339] » qui recense les physiciens les plus importants influents ; ni dans le « groupe périphérique ». Devons-nous considérer ses directions et sa direction principale (celle de l'IPA) comme une *direction fantôme* ? Ou bien devons-nous chercher ce qui a constitué cette direction comme une direction invisible, aux yeux mêmes des acteurs ? Nous discuterons cette question dans un chapitre ultérieur.

Toujours est-il qu'une fois réinstallé à la seule direction d'Institut de physique atomique de Lyon et dans sa chaire de physique de l'Université, Thibaud va connaître une dernière expérience de direction-formation. Celle-ci concerne un Centre de formation militaire implanté au fort de la Vitriolerie.

3.7. Le complexe militaro-scientifique de la Vitriollerie

Entre 1951 et 1960 (année de son décès), Thibaud est impliqué, à divers titres (savant, directeur et formateur), dans une succession de trois structures de formations. Toutes engagent l'Armée de Terre, mais possèdent d'autres points communs : leurs caractères hybrides tout d'abord, mêlant les institutions militaires et universitaires, l'atome ensuite, enjeu de formation pour les personnels de l'armée de Terre, la Vitriollerie enfin, un fort militaire lyonnais.

Dans l'ordre chronologique, on trouve le « Centre de perfectionnement en physique nucléaire » (CPPN), ouvert en 1951, le « Centre de perfectionnement atomique des armes spéciales » (CPAAS), créé en 1956 « sous le timbre du secret », et enfin, « l'École militaire de spécialisation atomique » (EMSA), qui verra le jour en juin 1958.

[339] Consulter pour les détails des noms, les tableaux 7.3 à 7.5 de la référence : Pestre, D. (1984). *Physique et physiciens en France, 1918-1940*, p. 259. Paris: Éditions des archives contemporaines.

Deux hauts gradés croisent durant cette décennie la route de l'atomiste lyonnais : le général Clément Blanc (1897-1982), chef d'état-major de l'Armée de Terre en 1952, et le colonel Charles Ailleret (1907-1968).

Contexte politique et enjeux scientifiques

Avant de plonger dans le détail du complexe de la Vitriolerie, brossons un rapide aperçu du contexte militaire, scientifique et politique. Nous le faisons en empruntant aux ouvrages de l'historien Dominique Mongin, *La bombe atomique française, 1945-1958*[340] et de Robert Belot, *L'Atome et la France : Aux origines de la technoscience française*[341].

Le 25 juin 1950, la guerre de Corée est déclenchée. Les militaires français qui se battent en Indochine contre le Viet-Minh ne peuvent ignorer le contexte de guerre froide qui pèse sur l'Europe depuis la fin du second conflit mondial. Personne n'oublie que la première bombe atomique a été utilisée pour la première fois en Extrême-Orient et les militaires français estimaient qu'ils sont en Asie, « les fers de lance de la lutte contre le communisme[342] » note Dominique Mongin. La menace militaire communiste pousse à la création de l'OTAN en décembre 1950. La question de l'arme atomique, qui était évoquée de façon diffuse depuis 1945 dans les milieux politico-militaires, est posée de façon de plus en plus explicite par certains militaires français. Ainsi, le 17 juillet 1950, « le Général Blanc, Chef d'état-major des forces armées "Guerre", informe le Secrétaire d'État aux forces armées "Guerre", des recherches menées par l'Armée de Terre dans le domaine atomique[343] ».

Le Colonel Ailleret (1907-1968) est, parmi les militaires, l'un des plus sensible au fait atomique. Il est mû par la double conviction que « l'arme nucléaire révolutionne la stratégie militaire et [que] la France en a besoin pour exister politiquement[344] ». La rupture stratégique induite par la présence latente de l'arme nucléaire est irréversible pour le Colonel Ailleret qui pense donc qu'elle introduit une nouvelle dimension dans la stratégie militaire et la conduite

---

[340] Mongin, D. (1997). *La bombe atomique française, 1945-1958*. [Kindle edition] Bruxelles, Belgique, France: Bruylant.
[341] Belot, R. (2015). *L'Atome et la France: Aux origines de la technoscience française*. Éditions Odile Jacob.
[342] Mongin, D., & Duval, M. (1997). *La bombe atomique française, 1945-1958*. [Kindle edition] Bruxelles, Belgique, France: Bruylant, emplacement 2745 sur 8254.
[343] *Idem*
[344] Géré, F. (2016, février). Le stratège français Charles Ailleret (1907-1968). Consulté le 14 septembre 2016. Disponible sur : http://www.diploweb.com/Charles-Ailleret.html

des opérations de guerre[345]. François Géré, Directeur de l'Institut français d'Analyse Stratégique (IFAS), explique que, dès lors, « Ailleret s'attache à conduire une pédagogie à l'adresse de tous ceux qui sont concernés[346] ». C'est ainsi qu'en décembre 1950 le Colonel Ailleret expose ses convictions devant les étudiants de l'École supérieure de Guerre où il fait une conférence sur « la possibilité d'une guerre atomique ».

Le 19 février 1951, le général Bergeron, président du Comité d'action scientifique de la Défense nationale[347], pose la question de savoir qui fera la bombe atomique française, « le CEA, [...] ou bien une section atomique militaire en formation et renforcée de scientifiques ?[348] ». La question est donc posée au CEA, après le limogeage de Joliot et la réorganisation qui s'en est suivie. Il semble que le général Bergeron ait nourri une méfiance prononcée envers les scientifiques du CEA et que sa question soit toute entière rhétorique, partisan qu'il est de confier la fabrication de la bombe aux seuls militaires. Paul Chanson, le Chef de la Section atomique de la Direction des Études et Fabrication d'Armements[349] (DEFA), considère lui aussi que le CEA est rempli de « savants rêveurs, qui ne savent rien faire au plan pratique, et qui de plus [sont] antimilitaristes, pacifistes, voire communistes[350] ».

Thibaud ne partage assurément pas les sympathies communistes des savants visés par Paul Chanson. C'est peut-être ce qui lui vaut d'être contacté par le général Blanc — dès 1950 — pour la création durant l'été 1951, à Lyon, d'un centre de formation aux techniques nucléaires.

Nous mobilisons principalement deux sources pour comprendre les rapports que Thibaud entretient avec l'Armée de Terre durant cette période : le dossier de guerre GR27T88 du service historique de la Défense, que nous avons pu consulter après

---

[345] La stratégie de la dissuasion nucléaire est élaborée, au milieu des années 1950, par le Colonel Pierre Gallois.

[346] Géré, F. (2016, février). Le stratège français Charles Ailleret (1907-1968). Consulté le 14 septembre 2016. Disponible sur : http://www.diploweb.com/Charles-Ailleret.html.

[347] Le Comité d'action scientifique de la Défense nationale est une structure consultative créée en 1948 dont les membres sont des scientifiques désignés pour trois ans par le Conseil des ministres. Ainsi Louis de Broglie et Yves Rocard seront nommés parmi les neuf membres du Comité désignés en décembre 1953. Nomination des membres du comité d'action scientifique de défense nationale. (1953, décembre). Journal officiel. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000000250500 Voir aussi Composition du Comité d'Action scientifique de Défense nationale. (1950, juillet). Journal officiel. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000000250683

[348] Mongin, D., & Duval, M. (1997). *La bombe atomique française, 1945-1958*. [Kindle edition] Bruxelles, Belgique, France: Bruylant, emplacement 2995 sur 8254.

[349] La DEFA est l'un des services militaires qui travaillent, avec le Service des poudres, à la réflexion sur les problèmes atomiques en 1950-1951.

[350] Idem, emplacement 3038 sur 8254.

déclassification, et les mémoires de Charles Ailleret, devenu Général, parues en 1968 : *L'aventure atomique française*[351].

Le Centre de Perfectionnement en Physique Nucléaire de Lyon (CPPNL)

C'est dans ce contexte que Thibaud signe un bail daté du 16 juillet 1951 avec l'Armée de Terre concernant une partie du bâtiment A du fort de la Vitriolerie[352]. Les contacts à l'origine de la création du Centre semblent cependant remonter un peu plus tôt. Le Colonel Ailleret, véritable organisateur militaire du programme nucléaire militaire français, note dans ses mémoires :

« Le Général Blanc [...] avait dès 1950 passé avec le Professeur Jean Thibaud, de la Faculté des sciences de Lyon, une convention par laquelle il mettait à la disposition de celui-ci un bâtiment de la caserne de la Vitriolerie pour y installer un laboratoire de recherches comportant en particulier un accélérateur linéaire d'un million d'électrons-volts. Jean Thibaud était devenu pour lui une sorte de conseiller scientifique dans le domaine qui nous intéresse[353] ».

Une note classée « SECRET/CONFIDENTIEL » et rédigée par le Colonel Ailleret en octobre 1956 permet de préciser l'origine du Centre et de le situer dans la perspective des rapports qu'entretiennent l'Armée de Terre et le CEA :

« Les premières origines du Centre de Lyon remontent à 1949 environ. À cette époque, l'État-Major de l'Armée, qui ne pouvait obtenir du Commissariat à l'Énergie Atomique aucune aide dans l'étude des problèmes atomiques intéressant l'Armée, a décidé de créer auprès du Professeur THIBAUD à Lyon un noyau d'officiers techniciens qui pourrait éventuellement à l'avenir procéder à des recherches et études intéressant l'Armée si la nécessité s'en faisait sentir. Il acceptait de fournir au Professeur THIBAUD un demi-bâtiment de la Vitriolerie pour y installer un accélérateur de l'Institut de physique atomique de Lyon et

[351] Ailleret, C. (1968). *L'aventure atomique française: Souvenirs et réflexions*. Paris, France: B. Grasset, impr. 1968.
[352] Ce fort est un ouvrage appartenant à la première ceinture de fortifications qui furent construites au XIX^{e} siècle. Ces dernières entouraient la ville de Lyon pour la protéger d'une éventuelle invasion.
[353] Ailleret, C. (1968). *L'aventure atomique française: Souvenirs et réflexions*. Paris, France: B. Grasset, impr. 1968, p. 103.

d'y réaliser des travaux de transformation des locaux qui devaient se monter à quelques dizaines de millions.

Deux officiers atomiciens et quelques agents contractuels de la STA [Services Techniques de l'Armée de Terre] furent détachés auprès du Professeur pour l'aider à l'installation et à l'exploitation de l'accélérateur et se former à cette technique scientifique très spéciale[354] ».

C'est donc le refus du CEA de Joliot d'engager un programme militaire qui pousse l'Armée à se rapprocher de Thibaud pour son expertise pédagogique dans les matières atomiques. La situation va certes très vite évoluer puisque l'Appel de Stockholm lancé par Joliot en mars 1950 va conduire à son limogeage par le Président du Conseil. Lorsque le bail entre Thibaud et l'Armée est signé en juillet 1951, l'atomiste lyonnais est un candidat malheureux au poste de Haut-Commissaire (Voir *Bifurcation*). C'est Francis Perrin qui succède en effet à Joliot dans les premiers mois de l'année 1951.

La copie du bail déposé en préfecture du Rhône indique que « le Directeur des Domaines au département du Rhône, M. Colin, M. le Colonel Polge, directeur des travaux du Génie de Lyon, contractent un bail avec M. Thibaud, professeur à la Faculté des Sciences de Lyon et conseiller du Commissariat à l'Énergie atomique[355] ». Étonnamment, la qualité de directeur de l'Institut de physique atomique est absente du document pour qualifier Thibaud alors que son rôle de conseiller au CEA est précisée. Cela est certainement compréhensible après la blessure narcissique subie par Thibaud après sa candidature malheureuse au Haut-Commissariat (voir *Bifurcation*). On apprend par ailleurs de ce document que le rez-de-chaussée (locaux N° 16 à 22) et les trois étages du bâtiment A sont loués à Thibaud pour « 3, 6 ou 9 ans à compter du 1er juillet 1951 et au prix annuel de mille francs[356] » versés chaque année aux Domaines de Lyon. Autant dire que cet immense espace est octroyé à l'atomiste lyonnais pour une somme tout à fait symbolique. L'Armée de Terre espère certainement un retour en termes de formation nucléaire de ses cadres à la hauteur de son investissement financier qui, nous allons le voir, est conséquent.

---

[354] Ailleret, C. (Octobre 1956). Origine du Centre. Note sur le statut juridique du Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales de Lyon, dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France, p. 1.

[355] Doc II. Bail et Convention (1959), copie du bail de 1951, dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

[356] *Idem.*

Le fort de la Vitriollerie[357] fait partie d'un ensemble de fortifications défensives de la ville construites au XIXe siècle dans ce qui est aujourd'hui le 7e arrondissement de Lyon. L'armée de Terre loue à Thibaud une partie des locaux du « Bâtiment A » du fort de façon à ce que ce dernier puisse y développer les cours de 3ème cycle de la Faculté des sciences de Lyon (dont la première promotion sera effective en 1956). Une lettre postérieure du Colonel Ailleret au Secrétaire d'État aux forces armées (Guerre) indique que « le bail [de juillet 1951] avait pour objet de permettre au Professeur THIBAUD d'effectuer des recherches avec l'aide de l'État-Major de l'Armée de Terre en utilisant un accélérateur de particules qui était sa propriété personnelle, mais qu'il n'avait pas la possibilité d'installer dans des bâtiments civils en raison de son poids et de son volume[358] ». Thibaud commande en effet à la société suisse Haefely un générateur de type Cockcroft-Walton pour la somme de 20 millions de francs. Essentiellement, il s'agit d'un ensemble de condensateurs permettant de redresser et d'augmenter la différence de potentiel à laquelle sont soumises des particules chargées. L'énergie cinétique finale que le dispositif permet d'atteindre dépasse légèrement le million d'électrons-volts (1 MeV).

[357] En 1803, une vitriolerie (usine fabriquant du *vitriol*, c'est-à-dire des *sulfates*) fut construite et donna son nom au quartier. Le quartier porte aujourd'hui le nom d'un héros de la Résistance, le Général Frère mort en 1943 en déportation.

[358] Ailleret, C. (1956, juillet). Résiliation d'un bail passé avec le Pr. THIBAUD de la Faculté des Sciences de Lyon, dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

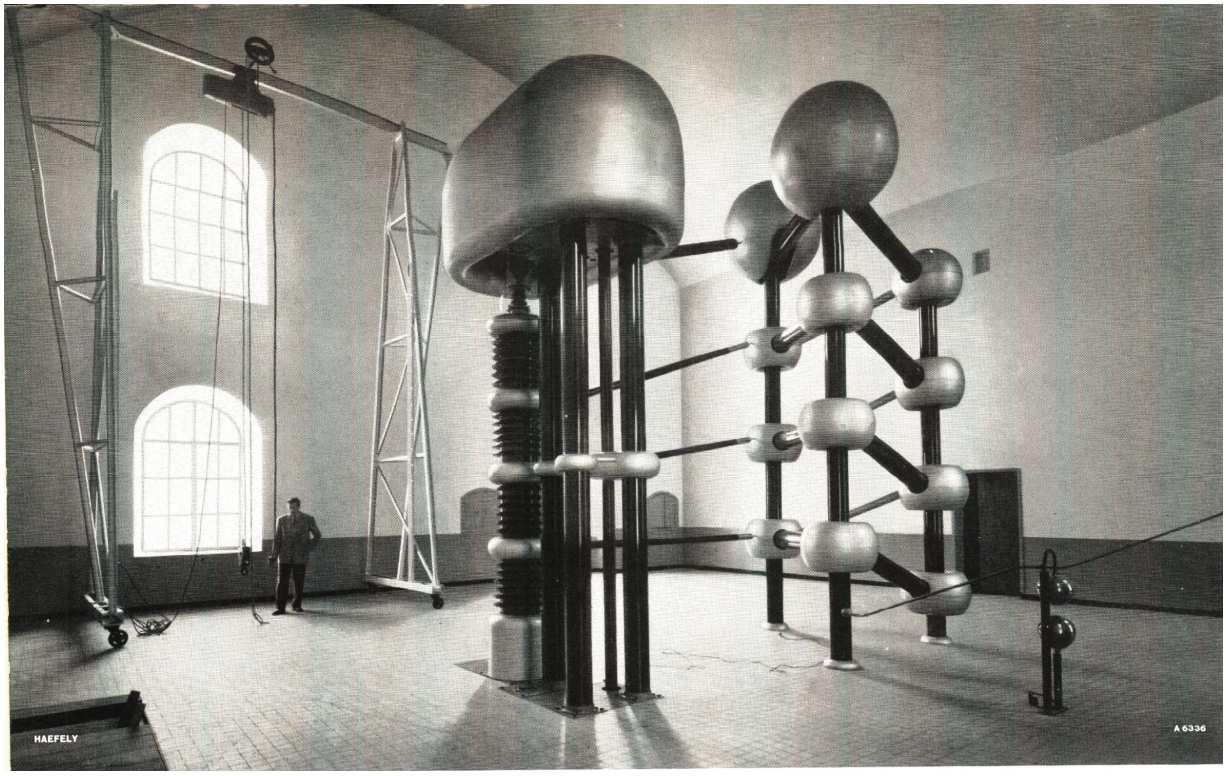


Figure 30. La partie haute du générateur de Cockroft-Walton, installé dans le bâtiment A du fort de la Vitriolerie, telle qu'elle apparaît dans une brochure publicitaire du fabricant HAEFELY que nous avons pu consulter.

L'appareil culmine à 7 m de haut[359] ; autant dire que ses dimensions ne permettent pas de l'installer dans les locaux de l'Institut de physique atomique, rue Raulin. Thibaud signe donc un bail daté du 16 juillet 1951 avec l'Armée de Terre pour installer sa machine. Cette dernière ne sera mise en service qu'en 1953.

Un organigramme non daté[360] (mais postérieur à 1956 puisqu'il indique le Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales créé cette année-là) décrit l'organisation du C.P.P.N. On y découvre que le Pr Moussa en est le Directeur scientifique et que le Pr. Lafoucrière en est le directeur des études. Par ailleurs, trois professeurs y enseignent : « Depraz, Movguin et Perrin ». Il s'agit de Jean Depraz (Maître de Conférence), certainement de Georges Marguin (Attaché de recherche) dont le nom aura mal été orthographié, et d'André Perrin (Technicien). Quant aux conférenciers, on lit : « Maitrot, Le Gros, Reynier, etc. ».

[359] Geindreau, R., Derolez, S., & Martin, J.-P. (2016). Enquête sur l'environnement socio-technique d'un générateur Cockcroft-Walton en vue de sa restauration et de sa conservation. *In Situ. Revue des patrimoines*, (29). Disponible sur : http://insitu.revues.org/12935

[360] Bâtiment A, Vitriolerie, Organigramme. Dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France. Voir annexe 14, p. 53.

Pour le personnel militaire, il est composé de deux encadrants : « le Commandant Verzaux et le Commandant Leuba ». Le bas de l'organigramme pointe vers « Institut Phys. Nucléaire (Faculté) » et indique :

« Synchro-cyclotron à 30 millions de volts
Accélérateur Van de Graff à 2 NeV [*sic*]
Etc. »

Précisons que ces deux instruments seront en effet retrouvés, dans leurs caisses, dans le laboratoire de la rue Raulin, lorsqu'il s'agira de transférer le matériel dans les nouveau locaux de l'Institut de physique nucléaire de la Doua en 1962.

« Pour la grandeur de la France » : Thibaud et le Commandement des Armes Spéciales

À partir du 2 janvier 1952, le Colonel Ailleret est chargé par le Général Blanc, Chef d'état-major de l'Armée de Terre, de diriger le « Commandement des Armes Spéciales » (C. A. S.). En créant le CAS — organisme directement lié à l'état-major de l'Armée de Terre —, « le général Blanc avait voulu constituer un organisme qui s'occuperait [...] de toutes les questions atomiques, chimiques et biologiques[361] ». L'une des attributions du CAS est de créer des formations spécialisées dans la mise en œuvre des armes atomiques, « le but ainsi assigné au CAS était de posséder le savoir-faire le jour où le gouvernement français déciderait de lancer un programme atomique militaire[362] ». En 1952, la mission principale du CAS est d'installer un centre d'instruction des armes spéciales. En octobre 1952, le 610e groupe d'expérimentation et d'instruction des armes spéciales voit ainsi le jour à Bourges. Le général Blanc donne « carte blanche » à Ailleret qui établit un devis pour le développement d'un programme atomique militaire français. Le général Blanc qui n'a pas l'autorité pour l'approuver incite Ailleret à faire pression sur les autorités politiques pour les sensibiliser à l'idée de développer un programme chiffré et cohérent. « En-dehors du cercle militaire, le colonel Ailleret ne trouve aucun appui notable dans la communauté scientifique, hormis celle du professeur Jean Thibaud[363] » note D. Mongin, qui tempère cet appui par l'isolement relatif

[361] Mongin, D., & Duval, M. (1997). *La bombe atomique française, 1945-1958*. [Kindle edition] Bruxelles, Belgique, France: Bruylant, emplacement 3074 sur 8254.
[362] *Idem.*
[363] Mongin, D., & Duval, M. (1997). *La bombe atomique française, 1945-1958*. [Kindle edition] Bruxelles, Belgique, France: Bruylant, emplacement 3171 sur 8254.

de Thibaud dans la communauté scientifique : « Thibaud faisait l'objet d'une grande défiance de la part de ses collègues[364] ». Les mémoires du Général Ailleret apportent un éclairage sur le soutien tout relatif de Thibaud :

« Le Professeur Thibaud vient à Paris pour un week-end dans le courant du mois d'avril 1952. Il me demande un rendez-vous. Je le reçus chez moi un samedi après-midi. J'avais entendu souvent parler de lui, comme d'un très grand savant, physicien éminent. C'était à lui, en particulier, que l'on devait, avant la guerre, la mise en évidence de l'électron positif. J'étais donc a priori, plein d'un très grand respect pour cet homme bien que pour certaines raisons, il fût, je le savais, assez discuté par la majorité de ses collègues »[365].

C'est donc Thibaud qui provoque la rencontre avec le Chef du Commandement des Armes Spéciales et va jusqu'à se déplacer pour s'entretenir avec lui. Notons aussi le marqueur de reconnaissance que constituent les travaux du scientifique sur le positron, véritable porte d'entrée — nonobstant ses relations avec le Général Blanc — du commandement militaire français. Quant à l'aspect "assez discuté" du personnage, peut-être le Colonel Ailleret fait-il allusion au scandale, très médiatisé et encore vif dans les mémoires académiques, qui s'est produit à l'Académie des sciences en janvier 1951 (voir *Bifurcation 3*). Ailleret poursuit le récit de sa rencontre avec Thibaud :

« Après avoir pris contact et échangé quelques réflexions sur la pluie et le beau temps, il en vint aux choses sérieuses et me dit en substance :

« Colonel — il ne pût jamais se résoudre à m'appeler, comme tout le monde « mon colonel », à tel point que je renonçais assez vite à lui donner le titre de « Monsieur le Professeur » pour ne l'appeler que « Professeur » — le Général Blanc m'a dit que vous allez vous occuper de toutes les questions atomiques sur le plan militaire. Alors n'avez-vous pas conscience de ce qu'il serait temps pour nos armées d'entreprendre la réalisation d'armes nucléaires nationales, ce qui me paraît indispensable à la grandeur de la France ? Enfin, me dis-je, voilà un des hommes que nous cherchions, qui est décidé à se battre pour la cause de l'armement nucléaire français[366] ».

---

[364] Mongin, D., & Duval, M. (1997). *La bombe atomique française, 1945-1958*. [Kindle edition] Bruxelles, Belgique, France: Bruylant, emplacement 3176 sur 8254.

[365] Ailleret, C. (1968). *L'aventure atomique française: Souvenirs et réflexions*. Paris, France: B. Grasset, impr. 1968, p. 106.

[366] Ailleret, C. (1968). *L'aventure atomique française: Souvenirs et réflexions*. Paris, France: B. Grasset, impr. 1968, p. 106.

La bonne impression va faire long feu. Thibaud n'est en effet pas du tout sur la ligne du Commandant des Armes Spéciales. D. Mongin note que l'atomiste lyonnais, « pourtant très favorable à la fabrication de la bombe atomique par les armées », s'est montré plus que réservé lorsque le Colonel Ailleret, nouveau Commandant des Armes Spéciales lui a exposé le devis qu'il avait fait élaborer pour le développement du programme nucléaire militaire français :

« Jean Thibaud se montra pessimiste sur le sort que ce devis connaîtrait s'il était exposé aux hommes politiques. [...] Le Professeur était en effet partisan de créer à Lyon une équipe scientifique qui commencerait à étudier de manière clandestine les problèmes de physique nucléaire connexes à la réalisation d'explosifs nucléaires, cette phase devant sortir de la clandestinité le jour où le feu vert politique serait donné. Le Professeur Thibaud demandait ainsi le renforcement des moyens en hommes et en matériel qu'il disposait déjà au quartier de la Vitriolerie à Lyon[367] ».

Il semble donc que Thibaud soit partisan du secret en la matière. Nous verrons que ses demandes de plus de matériel et de plus de personnel à l'Armée sont récurrentes durant la décennie 1950. Par ailleurs, ce qui semble important ici est la position du Colonel Ailleret que D. Mongin qualifie de fondamentale : « La position du Colonel Ailleret est capitale : pas question de sortir de la légalité pour lancer le programme atomique militaire[368] ». Ailleret veut sensibiliser les politiques à la nécessité d'un programme nucléaire militaire pour inciter ces derniers à agir. Il ne veut pas constituer un programme secret qui, sans autorisation politique, n'aurait en effet aucune base légale. La proposition de Thibaud pour un programme secret, en-dehors de tout cadre légal a certainement des motivations moins avouables. Peut-être espère-t-il disposer, enfin, de moyens à la hauteur de ses ambitions et d'un avantage concurrentiel du fait du secret.

Les mémoires du Général Ailleret confirment le désaccord entre les deux visions stratégiques. En effet, après lui avoir communiqué sa volonté de se mettre en campagne pour diffuser cette ambition nucléaire pour la France et inciter le gouvernement à agir :

---

[367] Mongin, D., & Duval, M. (1997). *La bombe atomique française, 1945-1958*. [Kindle edition] Bruxelles, Belgique, France: Bruylant, emplacement 3175 sur 8254.
[368] *Idem.*

« Le Professeur chaussa ses besicles, lut avec attention mon papier et me parut, à mesure qu'il lisait, devenir de plus en plus réticent.

"Bien sûr, me dit-il, je suis tout à fait d'accord avec vous, mais je vous déconseille vivement de déclarer ouvertement ce que vous écrivez dans votre note. Vous ne savez pas les dangers auxquels vous allez vous exposer. Moi j'en ai dit beaucoup moins que cela et cependant, 'Ils' m'ont fait les pires misères. Si vous faites la campagne qu'implique votre note, 'Ils' auront votre peau, au propre ou au figuré. Croyez-moi, il faut être beaucoup plus prudent que cela"[369] ».

Thibaud a certainement en tête sa campagne pour le Haut-Commissariat qui, elle aussi, a fait long feu. Ailleret argue que pour un programme nucléaire conséquent, il faut cinq ans et quatre-vingts milliards de francs pour y parvenir et que cela ne peut se concevoir sans un engagement gouvernemental direct et franc. Thibaud proteste encore une fois contre la stratégie proposée et, selon Ailleret, réplique :

« La seule méthode est celle que j'ai proposée au Général Blanc, et qui est de créer à Lyon une équipe solide et étoffée qui commencera à étudier, sans que personne ne le sache, les problèmes de physique nucléaire connexes à la réalisation d'explosifs nucléaires de manière que, en temps utiles, lorsque cela deviendra politiquement possible, nous ayons toute prête cette équipe pour prendre à son compte l'entreprise militaire atomique. Il faudrait seulement pour cela que l'État-Major de l'Armée me renforce en officiers scientifiques qualifiés et augmente quelque peu son effort financier, au profit de la Vitriolerie, tout cela se faisant sans attirer l'attention[370] ».

Thibaud est donc bien partisan d'un secret bien gardé, d'après le souvenir du Général Ailleret. Nous verrons que l'« effort financier » de l'Armée de Terre, accordé avec l'aide du Général Blanc, est déjà considérable en 1952. Le Général Ailleret se souvient avoir réalisé, après que Thibaud lui eût répondu, que ce dernier était moins intéressé par la grandeur nucléaire de la France que par le gonflement opportuniste de ses équipes de recherche :

« Je compris alors que ce bon M. Thibaud se souciait au fond assez peu de ce que les forces armées françaises disposent ou non d'armes atomiques. Ce qui l'intéressait avant tout

[369] Ailleret, C. (1968). *L'aventure atomique française: Souvenirs et réflexions*. Paris, France: B. Grasset, impr. 1968, p. 107.
[370] Ailleret, C. (1968). *L'aventure atomique française: Souvenirs et réflexions*. Paris, France: B. Grasset, impr. 1968, p. 107.

était, sous le prétexte d'études préliminaires d'armes atomiques, de gonfler son équipe lyonnaise aux frais des Armées, de se créer l'une des organisations scientifiques puissantes de France et de pouvoir, en conséquence se prévaloir de son aptitude à diriger les affaires nucléaires atomiques militaires au cas où on déciderait de les entreprendre[371] ».

L'analyse rétrospective est sans concession et semble crédible dans l'esprit de l'époque. En effet, l'opportunisme du savant lyonnais était transparent à qui connaissait la façon dont il avait, quelques années auparavant, succédé à Jean Perrin et Paul Langevin. Il est tout à fait possible que le Colonel Ailleret fût renseigné sur cet aspect du personnage avant son entrevue d'avril 1952 et que la réponse du savant lyonnais ait résonné avec ce que le Colonel connaissait de son passé. Toujours est-il que la suite des rapports entre Thibaud et Ailleret durant la décennie 1950 ne dément pas l'impression première du Colonel. Ainsi, dans la note classée « SECRET/CONFIDENTIEL », le Colonel motive son refus d'accéder aux demandes du savant lyonnais en 1952 :

« Le Centre était constitué d'un petit noyau de chercheurs militaires mis à la disposition du Professeur THIBAUD pour ses recherches personnelles dont une très faible partie seulement semble avoir intéressée l'Armée, partie financée par un contrat du C.A.S.D.N[372]. Le Professeur THIBAUD demandait d'ailleurs que le nombre des chercheurs mis à sa disposition soit considérablement augmenté, en vue d'en faire des savants de haute qualification. Malheureusement, il n'était pas question de lui donner satisfaction pour deux raisons : d'abord parce que l'Armée ne dispose plus de jeunes officiers possédant la culture générale scientifique de base nécessaire, d'autre part parce que le but recherché, tout souhaitable qu'il soit pour l'élévation du niveau scientifique national, ne rentre pas dans les missions de l'Armée de Terre, qui ne peut utiliser ses moyens qu'à former du personnel nécessaire à l'encadrement de ses formations et services, mais rentre au contraire dans les missions de l'Université et du CNRS il n'a donc pas été possible d'augmenter le nombre des chercheurs militaires mis à la disposition du Professeur THIBAUT [sic] [373] ».

---

[371] Ailleret, C. (1968). *L'aventure atomique française: Souvenirs et réflexions*. Paris, France: B. Grasset, impr. 1968, p. 108.

[372] Le CASDN est le Comité d'Action Scientifique de la Défense Nationale, présidé par le Général Bergeron en 1950.

[373] Ailleret, C. (Octobre 1956). Origine du Centre. Note sur le statut juridique du Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales de Lyon, dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France, p. 2.

Nous n'avons pas trouvé de trace, dans les archives de l'Université de Lyon, du nom de ces chercheurs militaires qui auraient aidé Thibaud dans ses recherches personnelles en 1951 et 1952.

Il y a un malentendu, dès 1952, entre l'ambition formatrice de Thibaud et celle des autorités militaires. Thibaud a certainement profité, par opportunisme, du concours de l'Armée et de ses relations avec le Général Blanc pour installer son accélérateur dans les meilleures conditions, sans toutefois se conformer suffisamment aux desiderata militaires.

Hormis les deux publications dans les *Comptes rendus*, sur l'accélérateur installé à la Vitriolerie, le seul article que Thibaud semble avoir produit en cohérence avec un programme nucléaire militaire pourrait être issu d'un travail avec D. Perrier dans *Il Nuovo Cimento* en septembre 1951[374]. Thibaud indique exposer ici « des travaux effectués à Lyon depuis près de trois années en vue de développer l'emploi des ondes de choc produites par des détonations pour arriver à amorcer des réactions thermonucléaires[375] ». La précision quant à la durée des travaux est cohérente avec les sources qui indiquent que les contacts entre Thibaud et l'Armée ont débuté en 1949. Le caractère singulier de cet article est lui aussi cohérent avec le manque de retour sur investissement dont se plaint Ailleret. Le travail de Thibaud ressemble fort au « prétexte d'études préliminaires d'armes atomiques » qu'il évoque dans ses mémoires. Un autre indice du lien entre ce travail et le programme nucléaire militaire tient au fait que l'étude de l'implosion a été selon D. Mongin, « la première grande contribution des poudriers français au programme atomique militaire » :

« l'ingénieur en chef Médard, chef de la Commission des substances explosives à la poudrerie de Sevran reprenant la théorie de l'ingénieur général Demougin, qui, dans les années 1930, avait établi les lois de "l'optique des ondes explosives", allait découvrir la manière de faire une onde sphérique centripète. Les recherches qu'il mena donnèrent lieu en 1951 au dépôt d'un brevet pour l'obtention d'ondes de détonation de formes déterminées, en particulier, d'ondes sphériques centripètes[376] ».

Il ne semble pas que Thibaud soit en relation avec Médard, mais les travaux entrepris avec Perrier s'inscrivent assurément dans ce contexte d'étude de la détonique et de l'implosion des charges.

---

[374] Thibaud, J., & Perrier, D. (1951). Luminosité à la rencontre d'ondes de choc produites par des charges creuses. *Il Nuovo Cimento*, *VIII*(9).
[375] *Idem,* p. 705.
[376] Mongin, D., & Duval, M. (1997). *La bombe atomique française, 1945-1958*. [Kindle edition] Bruxelles, Belgique, France: Bruylant, emplacement 3234 sur 8254.

Il est frappant de constater l'évolution du discours que tient le Colonel Ailleret dans cette note secrète par rapport à la lettre qu'il rédige trois ans plus tard pour le Ministre de la Défense et des forces armées (Guerre), le 3 septembre 1955, (nous la citons plus longuement plus loin). Ailleret parle alors au ministre d'une collaboration à l'étude des divers problèmes intéressant la Défense Nationale « particulièrement fructueuse » avec l'Institut de Physique Atomique de Lyon. Un an plus tard, le 7 juillet 1956, il indique au Secrétaire d'Etat aux forces armées « qu'une très faible partie seulement [des recherches de Thibaud] semble avoir intéressée l'Armée ». Plus loin encore, dans la même lettre datée de 1955, le Colonel ajoute que « les recherches du Centre ne présentaient [en 1952] plus qu'une utilité directe pour l'Armée extrêmement réduite, d'autant plus que le CEA admettait dès lors fort bien de s'occuper de recherches militaires et même revendiquait hautement cette mission ».

Il est probable que la lettre au ministre ne pouvait que masquer les difficultés rencontrées par Ailleret avec Thibaud afin d'arguer pour une continuité dans le site de l'École militaire qu'il désire mettre en place en 1956 en lieu et place du C.P.P.N. Le constat que fait Ailleret n'en reste pas moins rude pour l'apport de Thibaud à l'Armée en 1952. Sa valeur aux yeux de la hiérarchie militaire semble nettement dépréciée, relativement au changement d'orientation de politique du CEA depuis que Francis Perrin en est le Haut-Commissaire.

Coût du Centre de perfectionnement en physique atomique

Thibaud demande une augmentation de crédits au Colonel Ailleret en avril 1952. Les archives militaires nous apprennent que l'Armée de Terre s'est déjà montrée plutôt généreuse à son endroit.

Une note secrète du Colonel Ailleret sur le statut juridique du Centre, datant d'octobre 1956, évoque le coût du C.P.P.N. pour les deux seules premières années d'existence : « À cette époque [1952], le Centre avait coûté au budget de la guerre, une somme de l'ordre de grandeur de la centaine de millions de francs (travaux et rémunération du personnel compris)[377] ». Le caractère sibyllin de la note ne permet pas de comprendre la répartition de cette somme plus que conséquente. Un an plus tard, au contraire, une lettre du Général Ailleret est beaucoup plus précise quant aux frais engagés. Il s'agit d'une lettre classée

[377] Ailleret, C. (Octobre 1956). Origine du Centre. Note sur le statut juridique du Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales de Lyon, dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France, p. 2.

« SECRET/CONFIDENTIEL » envoyée au Général de Corps d'Armée, Chef d'État-Major de l'Armée, datée du 24 février 1957. Elle détaille l'investissement financier de l'Armée de Terre pour l'installation de l'accélérateur en 1951 :

« La Défense nationale a pratiquement assumé la presque totalité des frais d'installation et de mise au point de cette machine :

a) Le Secrétariat d'État à la Guerre a pris à sa charge la totalité des travaux de Génie d'installation qui se montent approximativement à 30 millions de francs.
b) Le Secrétariat d'Etat à la Guerre a pris à sa charge la majeure partie des frais de personnels pour l'installation et la mise au point de l'appareil. Ce sont en effet les Commandants LEUBA et VERZEAUX et les agents contractuels détachés à Lyon qui ont effectué l'essentiel de ce travail jusqu'en fin 1955.
c) Le Comité d'action scientifique de Défense Nationale a, par ses crédits d'étude visant la mise au point de la machine, contribué à celle-ci pour environ 15 millions de francs.
d) Le Comité d'action scientifique de Défense Nationale a participé à la mise en état de marche de l'appareil (pièces de remplacement, pièces de rechange…) pour une somme d'environ 7 millions de francs.
e) Le secrétariat à la Guerre a pris à sa charge entière le logement de l'engin, puisque le bail était passé avec Mr. THIBAUD pour la somme symbolique de 1 000 francs par an. Si l'on compte comme devant être de 300 000 francs minimum le loyer annuel du bâtiment, c'est depuis 1950, l'équivalent d'une somme de 3 500 000 Frs que la Guerre a affectée à la mise au point de l'accélérateur.

En dehors des apports invisibles et difficiles à évaluer, la part de la Défense Nationale dans l'installation, la mise en marche et la mise au point de l'accélérateur ne saurait être évaluée à moins de

loyer : 3 500 000
travaux du Génie : 30.000.000
travaux de mise au point : 15.000.000
achat de pièces diverses : 7 000 000

---

55 500 000

> Elle est au contraire certainement supérieure à cette somme qui représente déjà près de trois fois le prix initial de l'accélérateur[378] ».

La concordance entre les deux chiffres est difficilement évaluable. Il s'agit dans les deux cas d'estimations, sur des périodes différentes et intégrant certainement pour la dernière des coûts différents. Nous verrons que si Ailleret fait ce bilan, c'est à la veille d'une nouvelle transformation du cadre juridique de la structure militaro-scientifique installée au fort.

Une fiche financière non datée appartenant au même dossier indique qu'il en a coûté 20 millions de francs en 1955 à l'Armée de Terre pour l'équipement du laboratoire du Centre de perfectionnement en physique nucléaire. Sur cette somme, 17 millions ont été consacrés à l'aménagement des locaux et 3 millions de francs à l'achat d'appareillages scientifiques. Par ailleurs, les frais de fonctionnement représentent un montant de 3,25 millions de francs et la rémunération du personnel dépasse le million de francs[379]. La même note indique que les dépenses pour l'année 1956 se montent, hors frais de fonctionnement, à 5 millions de francs, le tout consacré à l'achat d'appareillages scientifique ; l'aménagement des locaux semble alors terminé.

C'est certainement ces sommes énormes, englouties par l'Armée de Terre dans le Centre de perfectionnement en physique nucléaire entre 1951 et 1956, qui poussent les autorités militaires à vouloir rentabiliser un investissement dont elles semblent par ailleurs penser avoir tiré peu de bénéfices.

Le « Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales » (CPAAS)

En 1954, « un faisceau de circonstances internationales allait pousser le gouvernement de Pierre Mendès-France à se prononcer en faveur du nucléaire militaire[380] » note D. Mongin. Le 24 octobre de la même année, le Président du Conseil signe un décret créant la « Commission Supérieure des Applications Militaires de l'Énergie Atomique », dont la mission est de coordonner le futur programme nucléaire militaire français. Le 4 novembre

[378] Ailleret, C. (février 1957). Statut juridique des locaux du CPAAS à la Vitriolerie (Lyon), dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France, p. 3.
[379] Fiche financière portant évaluation et conditions d'imputation des dépenses. Dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.
[380] Mongin, D., & Duval, M. (1997). *La bombe atomique française, 1945-1958*. [Kindle edition] Bruxelles, Belgique, France: Bruylant, emplacement 4958 sur 8254.

1954, Mendès signe un autre décret, créant le Comité des Explosifs Nucléaires[381]. Ce Comité remet le 24 décembre un projet de programme nucléaire militaire, qui préconise de créer un « Bureau d'Études Générales » (BEG). Le 26 décembre 1954 est ainsi créé le B.E.G[382] au sein du CEA. Il s'agit en réalité du premier protocole signé entre le CEA avec la défense nationale. Son rôle est de constituer les équipes scientifiques et techniques et de les fédérer dans un programme nucléaire cohérent. Pierre Guillaumat, administrateur du CEA, pense confier le BEG. aux soins du Colonel Albert Buchalet. Il semble que Guillaumat ait cependant hésité et passé en revue les candidats putatifs. Thibaud ? Non, trop mal vu par la communauté scientifique note D. Mongin[383]. Buchalet prend donc la direction du BEG le 1er mars 1955.

C'est dans ce contexte que le Colonel Ailleret, en sa qualité de Commandant des Armes Spéciales, écrit au ministre de la Défense et des forces armées (Guerre) le 3 septembre 1955 pour lui présenter un projet de décret portant sur l'organisation du C.P.A.A.S. Dans le « rapport au Président du Conseil des ministres » que le Colonel joint à sa lettre, il argue que « pour étudier et résoudre les problèmes qui lui sont ainsi posés [par l'introduction des engins atomiques et thermonucléaires], l'Armée de terre a besoin d'un personnel hautement qualifié et en quantité suffisante[384] ». Le nombre des officiers lui semble en effet nettement insuffisant devant l'ampleur des problèmes qui semblent se poser à l'Armée de Terre. Par ailleurs, le choix de Lyon semble devoir être justifié. Le Colonel indique que :

« l'implantation du Centre de Perfectionnement Atomique a été prévue à LYON pour des raisons d'économie et de facilité. En effet un bâtiment du quartier de la Vitriolerie a fait l'objet d'aménagements progressifs depuis plusieurs années et des travaux techniques d'intérêt militaire y ont été entrepris et menés à bien par la Section Technique de l'Armée et la Direction de l'Institut de Physique Atomique de Lyon dont la collaboration à l'étude des divers problèmes intéressant la Défense Nationale s'est révélée particulièrement fructueuse[385] ».

---

[381] Parallèlement, c'est le plan quinquennal de l'énergie atomique (1952/57) qui envisage de créer un site dédié à la production industrielle de plutonium. La construction de l'usine est lancée à Marcoule, dans le Gard, en juillet 1955 et entre en service en janvier 1958.

[382] Le « B.E.G » devient le « D.T.N » (Département des Techniques Nouvelles) en février 1957 puis la « D.A.M » (Direction des Applications Militaires) en septembre 1958.

[383] Mongin, D., & Duval, M. (1997). *La bombe atomique française, 1945-1958*. [Kindle edition] Bruxelles, Belgique, France: Bruylant, emplacement 5287 sur 8254

[384] Ailleret, C. (3 septembre 1955). Projet de décret portant sur l'organisation du Centre de perfectionnement atomique des armes spéciales. Dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

[385] Ailleret, C. (3 septembre 1955). Rapport au Président du Conseil des ministres. Dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

Le Colonel Ailleret évoque certainement ici le générateur de Cockcroft-Walton dont l'installation, nous l'avons vu, a demandé le concours de la société Haefely et de l'Armée dans le bâtiment A du fort. Il finit par évoquer l'urgence et la nécessité de cette structure « si l'on ne veut pas aggraver le retard de l'Armée française en ce qui concerne son adaptation aux conditions de la Guerre atomique[386] ».

Le Centre de perfectionnement atomique des armes spéciales est créé par décret le 27 avril 1956[387]. C'est le Colonel Pierre Piat qui le dirige. L'article 1 du décret précise que « le C.P.P.A.S. est destiné à donner au personnel de cette Armée l'instruction scientifique et technique indispensable à l'étude des problèmes particuliers posés à l'Armée de terre par la mise en œuvre des armes atomiques et thermonucléaires et la protection contre les effets de ces armes[388] ».

L'ambition est donc double : à la fois celle d'une formation scientifique et celle d'une formation technique. L'objectif de la création de l'École semble très directement lié aux expérimentations nucléaires que l'Armée de Terre projette dès cette époque. Une fiche, classée « Très secret », pour le Comité des Chefs d'État-Major, datée du 21 mars 1956, précise l'objet de la « Formation des officiers destinés à assurer la mise en œuvre des expérimentations spéciales » :

> « Pour effectuer les opérations requises telles que mesures de radioactivité ou d'ondes de choc, levés topographiques ou cartes météo. [...]
>
> Le stage durerait 8 mois et pourrait avantageusement être effectué au Centre de Perfectionnement de Armes Spéciales de Lyon. [...]
>
> À l'issue de ce stage, les officiers seraient remis à la disposition de leurs armées respectives jusqu'à la mise sur pied des équipes d'expérimentation spéciale[389] ».

---

386 *Idem.*

387 Secrétariat d'état aux forces armées "Terre." (4 mars 1958). Règlement particulier du centre de perfectionnement atomique des armes spéciales, dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

388 État-Major de l'Armée, 3e bureau, (1958). Fiche de renseignement sur l'École Militaire de Spécialisation Atomique pour la réunion du 19 décembre 1958. Dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

389 Note pour le Comité des Chefs d'Etat-Major (21 mars 1956). Formation des officiers destinés à assurer la mise en œuvre des expérimentations spéciales. Dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

Administrativement, il s'agit d'une École militaire relevant du Secrétaire d'État aux forces armées « Terre » par l'intermédiaire du Général Chef d'État-Major de l'Armée, le Général Blanc. Le règlement précise que le Commandant des armes spéciales — qui est le Colonel Ailleret — joue vis-à-vis d'elle le rôle d'inspecteur d'arme. Le Centre est destiné « à la formation de base de l'ensemble des spécialistes atomiciens ».

La description de l'organisation générale du Centre indique qu'il se compose d'un Commandant, d'officiers professeurs et instructeurs et de « personnel civil contractuel de la guerre ». C'est à ce titre que « pour certains cours, il est fait appel au concours des professeurs de la Faculté des sciences de Lyon, en particulier de l'Institut de physique atomique ». L'un de ces contractuels de la guerre a le titre de « Directeur Scientifique[390] ». C'est Thibaud qui occupe cette fonction.

Le Centre comprend deux divisions dont la première est une division scientifique « axée sur les cours normaux de la Faculté des Sciences de Lyon, destinée à former :

- les spécialistes atomiciens brevetés techniques ou ingénieurs ;
- provisoirement du personnel au profit du Commissariat à l'Énergie atomique[391] ».

La seconde division est une division technique « destinée à former des officiers expérimentateurs spéciaux dans le domaine des armes nucléaires[392] ».

Les stagiaires qui sont intégrés à la division scientifiques sont inscrits à l'Université de Lyon et suivent les enseignements communs de la Faculté des Sciences (cours, travaux dirigés, travaux pratiques). Ils complètent ces enseignements par des « cours et travaux pratiques complémentaires faits par des Professeurs et Chefs de travaux pratiques de la Faculté ou personnels de l'Institut de Physique atomique de Lyon dont la rémunération est à la charge du Centre ». Ils s'engagent aussi à suivre des « conférences complémentaires » faites soit par du personnel du CEA, soit par des personnels qualifiés de l'industrie privée.

C'est le Colonel Ailleret qui fait office de Directeur des Études du Centre. Ce dernier est assisté d'un « Directeur Scientifique, nommé par le Secrétaire d'État, sur proposition du Conseil d'Administration du Centre ». Le chapitre 4 de ce même règlement[393] fait apparaître les contours de la mission de ce dernier :

---

[390] *Idem.*
[391] *Idem.*
[392] *Idem.*
[393] Secrétariat d'état aux forces armées "Terre." (4 mars 1958). Règlement particulier du centre de perfectionnement atomique des armes spéciales, dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

« Le Directeur Scientifique

- fait connaître au Commandant du Centre les programmes des cours et travaux pratiques des enseignements du second et troisième cycle de la Faculté des Sciences que doivent suivrent les stagiaires,
- propose au Commandant du Centre, Directeur des Études :
  - le programme des cours et travaux pratiques complémentaires dans le cadre général du programme arrêté par le Secrétariat d'État,
  - l'échelonnement dans le temps des différentes matières à enseigner prévues par l'alinéa ci-dessus
- coordonne l'enseignement donné par les professeurs ou conférenciers[394] ».

Thibaud joue ainsi un rôle à la fois pédagogique et de coordination des intervenants. La note secrète rédigée en octobre 1956 par le Colonel Ailleret permet de mettre en perspective la création de cette École dans les locaux de la Vitriolerie. Après avoir rappelé les sommes très importantes investies par l'Armée de Terre dans l'installation de l'accélérateur et l'aménagement du bâtiment A, le Colonel note en effet que :

« Il fut donc envisagé d'utiliser les moyens matériels constitués à Lyon et qui avaient absorbé des crédits importants, ainsi que la compétence du Professeur THIBAUT et de ses collaborateurs pour créer à Lyon une sorte d'université atomique militaire dans laquelle se formeraient les spécialistes atomiciens de l'Armée de Terre et, s'ils le désiraient, ceux des autres Armées et des Corps d'Ingénieurs militaires. Après consultation du Professeur THIBAUD, cette solution fut proposée au Général Blanc alors Chef d'État-Major de l'Armée qui en approuva le principe et donna comme directive de débuter aussi vite que possible le démarrage de ce qui devait devenir le Centre de Perfectionnement atomique des Armes Spéciales à Lyon[395] ».

Voilà donc le contrat : profiter des installations nucléaires déjà en place et des compétences de l'atomiste lyonnais pour former plus de militaires aux techniques nucléaires.

---

[394] *Idem*.

[395] Ailleret, C. (Octobre 1956). Origine du Centre. Note sur le statut juridique du Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales de Lyon. , dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France, p. 2.

Ne plus être « le maître total » en ces lieux

La transformation du Centre de perfectionnement en physique nucléaire — dont nous avons vu qu'il n'a profité essentiellement qu'aux recherches de son Directeur — en véritable École militaire va poser quelques problèmes juridiques. Il existe un « différend qui oppose l'Armée et le Professeur THIBAUD, Directeur scientifique et locataire — par suite d'accords antérieurs avec le Général Blanc, alors Chef d'État-Major de l'Armée — d'une partie des locaux dans lesquels est installé le CPAAS[396] » indique une note des autorités militaires en 1959. Le document fait un historique de la situation depuis juin 1956 et précise l'état actuel de la question (1959). Il semble que l'Armée ait voulu en 1955, reprendre possession du bâtiment A pour y installer officiellement le CPAAS Une École militaire ne saurait être installée dans un bâtiment cédé un peu vite et pour presque rien (mille francs par an en 1951) à un civil, fût-ce le Pr. Thibaud. Le CPPN n'avait en effet pas le statut d'une École militaire et le bail signé dès juillet 1951 par Thibaud en personne et l'Armée, sous l'impulsion du Général Blanc, ne posait alors pas de problèmes à l'institution militaire. La situation est maintenant différente pour l'Armée qui ne veut pas laisser un civil accueillir ses stagiaires dans un bâtiment ayant été mis à sa totale disposition quelques années auparavant : « Il est en effet difficilement concevable que le Commandant de l'École se trouve installé dans un bâtiment sur lequel son pouvoir de contrôle ne serait pas entier et qu'il puisse être gêné dans ses activités par le bailleur », note l'État-Major de l'Armée[397].

Le Colonel Ailleret, dans une lettre déjà citée au Secrétaire d'État aux Forces Armées (Guerre), datée du 7 juillet 1956, indique la nature de l'évolution de la situation du point de vue des autorités, mais aussi du point de vue scientifique :

« Depuis cette époque [1951] des faits nouveaux sont intervenus. Les recherches dont il était question [celles de Thibaud liées à l'accélérateur] sont devenues sans intérêt et le besoin de former du personnel militaire sur les questions atomiques a pris, au contraire, un caractère important et urgent. Un décret pris en Conseil des ministres en date du 27 avril 1956 a, en conséquence, créé le Centre de Perfectionnement atomique des Armes Spéciales, en lui donnant le statut d'une École militaire de l'Armée de Terre. Le Centre a été installé dans les locaux du bâtiment A du quartier de la Vitriolerie, qui comportent notamment les

[396] Doc II. Bail et Convention (1959), dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.
[397] Note pour la Direction centrale du Génie, Doc II. Bail et Convention (1959), dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

pièces données en bail au Professeur Thibaud, mettant le Colonel Commandant le centre dans une situation particulièrement délicate[398] ».

Ailleret considère donc, même s'il ne le nomme pas que, trois ans après sa mise en service, l'accélérateur « à 1 million de volts » est devenu « sans intérêt » pour l'Armée et que l'effort doit se faire dans le sens d'une formation plus large du personnel atomique. Il est à noter que la « puissance » de l'accélérateur installé à la Vitriolerie depuis 1950 est tout à fait modeste dans le contexte français de 1956 et encore plus modeste dans le contexte international. Certes, le générateur de la Vitriolerie appartient à la catégorie des « générateurs de tension rectifiée » et souffre de limitations propres à sa structure[399]. Cependant, même s'il n'assure pas les mêmes fonctions, le cyclotron installé au Collège de France par Frédéric Joliot, dispose d'une énergie sept fois supérieure (7 MeV), et ce depuis 1938. En 1955-56, dans la course aux énergies qui s'engage sur la scène internationale, l'énergie maximale que peut atteindre le générateur de Cockcroft-Walton de la Vitriolerie (1 MeV) est dépassée depuis longtemps[400].

Ailleret précise qu'une solution doit être trouvée avant la réouverture du Centre en octobre 1956.

Mais c'est peut-être moins l'accélérateur, qui est donc « sans intérêt », que la valeur ajoutée par Thibaud à la formation des militaires qui pose problème. Le Colonel semble argumenter dans ce même sens dans la note secrète d'octobre 1956 :

« Il semble en fait que le Professeur THIBAUD persiste à poursuivre l'idée de réaliser un groupe de formation tout à fait supérieur d'officiers, du type thèses de Doctorat, officiers

[398] Ailleret, C. (1956, juillet). Résiliation d'un bail passé avec le Pr. THIBAUD de la Faculté des Sciences de Lyon, dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

[399] Le « claquage » des condensateurs, dû au caractère limité du champ disruptif de l'air (36 000 V/cm), limite la tension maximale des générateurs de Cockcroft-Walton.

[400] Le diagramme établi par le physicien Stanley Livingston (1905-1986) en 1954 montre une croissance exponentielle de l'énergie maximale atteinte par les accélérateurs avec le temps. Cela signifie que tous les dix ans un facteur 33 est gagné par l'énergie maximale que peuvent atteindre les accélérateurs. Voir Livingston M.S.(1954). High-Energy Accelerators. *Interscience Tracts on Physics and Astronomy, No. 2.* New York: Interscience Publishers.
et Brissaud, I., & Baron, E. (2007). La Course des Accélérateurs de Particules vers les Hautes Énergies et la Log Périodicité. *Cybergeo : European Journal of Geography*. Disponible sur : https://cybergeo.revues.org/14173

qui constitueraient au Professeur THIBAUD, une équipe de recherche aux frais de l'Armée[401] ».

La divergence est donc bien d'ordre stratégique : Thibaud veut continuer à profiter d'une situation acquise à ses seuls bénéfices pour former des étudiants de haut niveau (3e cycle), tandis que le Colonel Ailleret souhaite rediriger les moyens existants au profit de la formation d'un plus grand nombre « d'atomiciens, de bonne valeur, rapidement utilisables dans les services techniques[402] ». Cela sous-entend que le CPAAS désire former ses techniciens au niveau du second cycle des universités et non plus, comme Thibaud l'a fait avec le CPPN, au niveau de la thèse de Doctorat. Le Colonel concède néanmoins que :

« Il se peut que de temps à autre, il soit possible et intéressant de maintenir un officier sortant de cette division à Lyon dans l'équipe de recherche du professeur afin d'en faire un savant de haute qualification. Ceci ne saurait être un but systématique qui ne serait ni réalisable ni justifiable[403] ».

À la lecture de cet argumentaire, il est tout à fait possible d'imaginer que l'une des motivations profondes de la création du CPAAS ait été de mettre fin à l'inflation des demandes de Thibaud pour recentrer les moyens sur un centre de formation plus directement utile à l'Armée de Terre.

Cela n'est évidemment pas du goût de Thibaud qui tergiverse depuis le mois de juin 1956 lorsque les autorités militaires lui demandent de réagir à la proposition de convention qui viendrait remplacer le bail avantageux de 1951. Interrogé par la hiérarchie militaire, Thibaud répond qu'il n'a pas étudié la proposition de nouvelle convention ou évite de donner son avis lorsque les autorités militaires le pressent de le donner. Ailleret note même que, « courant juillet 1956, le Commandant des Armes Spéciales a reçu une lettre d'une secrétaire du Professeur annonçant que celui-ci, en vacances pour se reposer, ne pouvait pas s'occuper de la question avant la rentrée[404] ». Thibaud propose tout de même quelque chose ; tout simplement de garder intégralement la partie sud du bâtiment A de la Vitriolerie — celle qui

[401] Ailleret, C. (Octobre 1956). DIFFICULTÉS. Note sur le statut juridique du Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales de Lyon. , dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France, p. 4.
[402] *Idem.*
[403] *Idem.*
[404] Ailleret, C. (Octobre 1956). DIFFICULTÉS. Note sur le statut juridique du Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales de Lyon. , dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France, p. 4.

a été aménagée aux frais de l'Armée depuis 1950 —, et rejeter dans la partie nord le Centre projeté par le Colonel Ailleret. Solution « de haut luxe », note Ailleret, et évidemment impossible à réaliser. Ce dernier note, à propos de l'atomiste lyonnais, « une susceptibilité aiguë qui lui fait difficilement supporter de ne pas être le maître total, civil et militaire dans les bâtiments de la Vitriolerie et le "propriétaire" de ceux-ci[405] ». De quoi comprendre les difficultés qu'éprouve Thibaud à renoncer à la situation d'avant 1956. Le Directeur des Armes Spéciales, n'est pourtant pas hostile à Thibaud et à son entreprise savante. Il doit cependant faire comprendre à ce dernier que l'Armée a d'autres ambitions :

« l'Armée pourrait au contraire aider considérablement le Professeur en lui permettant d'accroître dans une très forte proportion le volume des étudiants de Physique nucléaire de l'Université de Lyon ainsi que le niveau des cours et des travaux pratiques (financement par l'Armée des cours et des travaux complémentaires plus importants que les cours principaux) et ainsi de recruter plus facilement les chercheurs de son équipe[406] ».

Il n'est donc pas question pour le Colonel d'évincer l'atomiste lyonnais, même si le différend entre les deux semble consommé. C'est ce que laisse entendre Ailleret lorsqu'il note plus loin que « le Professeur a parlé à quelques personnalités du Général Blanc comme étant partisan des solutions THIBAUD contre celles du Commandement des Armes Spéciales[407] ». Thibaud semble encore avoir l'oreille du Général en 1956, comme il l'avait en 1949, mais pas celle du Colonel Ailleret.

Ce dernier permet d'avoir une estimation des effectifs militaires confiés à Thibaud durant l'année 1955-56. Il note en effet en bas de page que, durant cette année, « le cours de Physique Nucléaire de la Faculté des Sciences de Lyon était suivi par 21 étudiants militaires et 2 étudiants civils[408] ». Un document en la possession de R.Salin — qui était attaché de recherche cette année-là — permet d'estimer que, de son côté, l'Institut de physique atomique est composé de 18 membres en 1956[409] et que la première promotion du 3e cycle de

[405] Ailleret, C. (Octobre 1956). DIFFICULTÉS. Note sur le statut juridique du Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales de Lyon. , dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France, p. 5.
[406] *Idem.*
[407] *Idem.*
[408] *Idem.*
[409] Ce sont, dans l'ordre cité par le document, « Jean Thibaud (Directeur), André Moussa (Professeur), Henri Lemonde (Chef de Travaux), Raymond Salin (Attaché de recherche), Roland Chery (Assistant), Joseph Lafoucrière (Maître de Conférences), Monique Maîtrot (Chef de travaux), Jean Depraz (Maître de Conférences), Georges Marguin (Attaché de recherche), Mme Marguin (Attaché de recherche), André Perrin (Technicien),

physique nucléaire compte quatre étudiants[410]. D. Pestre évoque : « Une vingtaine d'étudiants militaires apprennent en effet la physique nucléaire chez Jean Thibaud à Lyon au moment de sa mort en 1960[411] », ce qui est cohérent avec le document cité. Pour tenter d'apaiser les tensions, le Colonel Ailleret se rend lui même à Lyon pour une inspection, le 22 mars 1956. Il y rencontre le Recteur de l'Université de Lyon, le géographe André Allix (1889-1966). Ce dernier lui apprend avec stupeur n'avoir appris l'existence du Centre de la Vitriolerie, et les travaux que Thibaud y mène, que très récemment et qu'il « n'en a jamais été informé par l'intéressé[412] ». Lors de cette mission, le Commandant des Armes spéciales rencontre aussi un certain « M. d'Hautuille, Président des amis de l'Université de Lyon ». Ce dernier est Directeur du Crédit Lyonnais, mais aussi sûrement proche de Thibaud. Il s'inquiète des relations tendues entre le savant et les autorités militaires. Dans son rapport, Ailleret relate l'exposé des différends avec Thibaud :

> « a. Nous ne pouvons admettre le point de vue de M. Thibaud qui prétend prendre la direction intégrale du CPAAS et n'avoir les militaires du cadre de cet organisme que comme adjoints à sa disposition. Le CPAAS est en effet une école militaire et ne saurait être dirigée administrativement par une personnalité civile.
>
> b. Nous ne pouvons suivre M. Thibaud lorsqu'il insiste pour que le CPAAS lui donne les moyens de créer avant tout un enseignement du troisième cycle. La formation du personnel militaire entreprise au CPAAS se limite en effet au deuxième cycle, étant donné les besoins des Armes de l'Armée de Terre qui ne nécessitent en rien la formation de chercheurs.
>
> Le troisième cycle de Lyon ne peut donc être une mission directe et normale du CPAAS.
>
> c. Nous désirons reprendre possession de la Vitriolerie qui est actuellement louée à M. Thibaud par un bail purement symbolique et qui a été observé et au-delà par la Guerre, puisqu'il ne prévoyait l'exécution par le bailleur d'aucune réparation et

Jean Tousset (Thésard), Bellicard (Thésard), Marc Rebouillat (Technicien), Charles Guiraud (Technicien), Maurice Martignat (Technicien), Josette Cazeau (secrétariat), Yvette Cortesi (secrétariat) ». Document privé communiqué à l'auteur par R. Salin, reproduit en annexe 15, p. 54.

[410] Ces quatre étudiants de la première promotion du 3e cycle de physique nucléaire sont : « Guy Burdet, Jean Huck, Robert Margrita et Lamalle ». Document privé communiqué à l'auteur par R. Salin.

[411] Pestre, D. (1990). Louis Néel et le magnétisme à Grenoble. Récit de la création d'un empire dans la province française. 1940-1965. *Cahiers Pour L'histoire Du CNRS*, p. 120.

[412] Ailleret, C. (1956). Rapport au Chef d'État-Major de l'Armée, Relations avec le Professeur Thibaud, Directeur du Centre, dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

que la Guerre a effectué pour plusieurs dizaines de millions de travaux d'installation de l'accélérateur de 1 million de volts de l'Institut de physique atomique[413] ».

La ligne de partage est ici parfaitement explicite : Thibaud veut rester à la fois maître du domaine de la Vitriolerie et développer un 3e cycle de physique nucléaire avec le concours de l'Armée de Terre dont cela ne semble pas être la vocation.

M. d'Hautuille se montre extrêmement surpris par le tableau dressé par Ailleret. Si — au contraire du Recteur — il est au courant de la création du CPPN par Thibaud à la Vitriolerie[414], il ne l'est pas de la proposition de convention faite par les Armes Spéciales à Thibaud. M. d'Hautuille et les autres membres présents de l'association liée au Centre de Perfectionnement en Physique Atomique disent très bien comprendre les arguments de Ailleret et finissent par souligner « qu'il serait très regrettable pour Lyon que le CPAAS, avec les 80 stagiaires prévus en 1957-1958, soit transféré dans la région parisienne[415] ».

Rien n'y fait. Thibaud en appelle même directement au Général Blanc pour lui exposer son différend. Ce dernier est désigné le 1er octobre 1956 pour effectuer une enquête et proposer une solution au différend. Cinq mois plus tard, en mars 1957, le problème n'est toujours pas résolu. Le 22 mars 1957, le Général Ailleret, le Général Gouverneur de Lyon, le Recteur de l'Université et le Président des amis de l'Université de Lyon proposent à Thibaud de se réunir le 9 avril pour tenter de trouver une solution à ce conflit. Il apparaît cependant qu'une nouvelle convention doit être passée entre l'Armée et le ministère de l'Éducation nationale représenté par le Recteur de Lyon. La réunion du 9 avril, n'ayant plus d'objet, est annulée.

Conclusion

Le complexe militaro-scientifique de la Vitriolerie a certainement formé aux techniques nucléaires de l'ordre de la centaine d'officiers durant la décennie 1950. Un

[413] Ailleret, C. (1956). Rapport au Chef d'État-Major de l'Armée, Relations avec le Professeur Thibaud, Directeur du Centre, dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

[414] Ailleret, dans le même document indique que le CPPN a été créé par Thibaud au titre d'une association « pour lui permettre de recevoir de quelques grandes sociétés, des taxes d'apprentissage ». Il est donc fort probable que le Directeur du Crédit Lyonnais de Lyon, M. d'Hautuille, soit membre de cette association liée au Centre et contribue financièrement à son existence.

[415] *Idem*.

rapprochement personnel entre Thibaud et le Chef d'État-Major des Armées Terre, le Général Blanc, aura permis au Centre de Perfectionnement en Physique Nucléaire d'être constitué en 1951. Amplement financé par l'Armée de Terre, ce Centre a permis à l'atomiste lyonnais d'installer son « générateur de Cockcroft-Walton à 1 million de volts » et de développer un 3e cycle de physique nucléaire, sans que toutefois les autorités militaires ne trouvent leur compte. Les Armes Spéciales, par le biais de leur Commandant, le Colonel Ailleret, tentent de modifier cet état de fait à partir de 1952. Ailleret, véritable promoteur et organisateur en chef du programme nucléaire militaire français, entend doter les Armées d'officiers rompus aux techniques nucléaires et non de chercheurs. La perspective d'une expérimentation militaire nucléaire pousse le Commandant des Armes Spéciales à créer le « Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales » dès 1956. Le Centre échoit au complexe de la Vitriolerie, à Lyon, malgré la mauvaise volonté manifeste — et répétée durant deux années — de Thibaud. Ce dernier entend diriger la nouvelle École, ce que son statut de civil ne l'autorise pas à faire. Il entend aussi continuer à former des militaires au niveau du 3e cycle et demande en permanence une augmentation des crédits que l'Armée lui octroie. Thibaud s'accroche par ailleurs au bail signé en 1951, qui lui permet d'occuper pour une somme symbolique la moitié du bâtiment A de la Vitriolerie pour ses cours. Il repousse, avec force mauvaise volonté, la proposition de convention que les Armes Spéciales rédigent en 1956 pour créer le CPAAS. En janvier 1958, le « Commandement des Armes Spéciales » est dissous pour laisser la place en février de la même année au « Commandement interarmées des Armes Spéciales » que dirige à nouveau Ailleret. En mai 1958, c'est le « Centre de Perfectionnement Atomique des Armes Spéciales » qui change de nom et qui devient par décret : « École militaire de spécialisation atomique ». Une convention nouvelle remplace enfin le bail de 1951 passé entre Thibaud et l'Armée. En avril 1959, Thibaud est informé par la direction générale du Génie que le bail de 1951 est résilié[416]. Fin d'un conflit de pouvoir entre un savant — qui joue de son opportunisme pour promouvoir ses choix scientifiques — et le Général Ailleret. L'histoire du programme nucléaire militaire se poursuit, indépendamment de Thibaud, qui n'y aura joué qu'un rôle anecdotique.

Le 15 juillet 1957, la France décide d'implanter secrètement un site d'expérimentation nucléaire dans le désert du Tanezrouft algérien, à Reggane. C'est le Général Ailleret, comme son statut le lui commande, qui assure la préparation et l'exécution de l'expérimentation

[416] Doc II. Bail et Convention (1957), dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

nucléaire de Reggane[417]. En juillet 1958, le Général de Gaulle confirme l'officialisation du programme militaire nucléaire de la France après la décision d'expérimentation signée par le Président du Conseil démissionnaire Félix Gaillard, le 11 avril 1958[418].

Le Centre de formation de Lyon fut mobilisé pour cette première expérimentation nucléaire française. Le 12 septembre 1959, le Général Ailleret propose au ministre des Armées « Terre », « pour le renforcement de la section technique de l'Armée pour l'exercice "GERBOISE BLEUE" », l'envoi de « la totalité des stagiaires de la Division technique de l'École Militaire de Spécialisation Atomique de Lyon, accompagnée d'une partie de leurs cadres[419] ». Le Général propose ainsi un renfort d'une trentaine de militaires issus des rangs de l'École lyonnaise sur les 159 personnels demandés pour l'exercice, précise-t-il. Robert Margrita, dont nous avons recueilli le témoignage, est présent sur le site de Reggane pour les expérimentations « Gerboise ». Il a 23 ans lorsqu'il entre, en octobre 1956, à l'IPA, comme assistant de Joseph Lafoucrière. Après sa thèse de 3e cycle sur le spectrographe gamma de l'Institut, il part faire son service militaire à Reggane :

« Je faisais des relevés au sol des retombées radioactives que nous étions chargés de cartographier. Un des généraux présents, que je mettais en garde contre de possibles retombées radioactives, me dit "Vos petites conneries, j'en ai rien à foutre".

Il y avait aussi Yves Rocard qui était présent, avec son nœud papillon. Il était alors conseiller militaire en affaires nucléaires[420] ».

Thibaud n'était assurément pas présent lors de ces premières explosions nucléaires françaises. Au final, l'atomiste lyonnais, par son manque de lucidité et ses choix scientifiques et institutionnels, restera celui « qui ne devait être d'aucune efficacité[421] » dans le développement du programme nucléaire militaire français porté par le Colonel Ailleret.

---

417 Mongin, D., & Duval, M. (1997). *La bombe atomique française, 1945-1958*. [Kindle edition] Bruxelles, Belgique, France: Bruylant, emplacement 6825 sur 8254.

418 « C'est finalement Felix Gaillard, Président du Conseil de novembre 1957 à mai 1958, qui allait signer le 11 avril 1958 la décision d'expérimentation atomique française. L'une des premières décision du Général de Gaulle allait être, en juillet 1958, de confirmer cette officialisation ». Mongin, D., & Duval, M. (1997). *La bombe atomique française, 1945-1958*. [Kindle edition] Bruxelles, Belgique, France: Bruylant, emplacement 6895 sur 8254.

419 Ailleret, C (12 décembre 1959) au Ministre des Armées "Terre", « pour le renforcement de la section technique de l'Armée pour l'exercice "GERBOISE BLEU" », dossier GR 27T88, archives du Service historique de la Défense, château de Vincennes, Vincennes, France.

420 Margrita, R. (13 mai 2013), entretien avec l'auteur à Grenoble, chez M. Margrita.

421 Ailleret, C. (1968). *L'aventure atomique française: Souvenirs et réflexions*. Paris, France: B. Grasset, impr. 1968, p. 104.

Chapitre 4. Vulgariser

Au service d'une place dans l'histoire

Sommaire

4.1. Introduction 185
4.2. De quoi la vulgarisation est-elle le nom ? 186
4.3. Trois ouvrages de vulgarisation 189
Vie et Transmutation des Atomes (VTA) *189*
Énergie atomique et Univers *192*
Puissance de l'Atome *197*
4.4. Une vulgarisation au service d'un récit… très personnel 199
Le microscope électronique *200*
Le cyclotron *202*
4.5. Conclusion 206

4.1. Introduction

Thibaud fut un physicien atomiste de premier ordre sur la scène française ; nous venons de décrire l'étendue et l'influence de son registre expérimental. Mais il ne fut pas que cela. Il usa aussi du registre de la vulgarisation, essentiellement de la science atomique — et des techniques expérimentales — développée au cours des années 1930 et 1940. Même si nous l'aborderons dans la première partie, l'objet de cette étude ne sera pas d'examiner de façon très documentée ce registre du point de vue de la médiation. Autrement dit, nous ne nous intéresserons qu'à la marge à la question de savoir si Thibaud fut un médiateur, un « troisième homme[422] », entre une physique atomique en pleine croissance et un public de profanes.

La vulgarisation de Thibaud mobilise schémas, formules et explicite force modèle. Même si l'analogie n'est pas absente, ses procédés argumentatifs se rapprochent plus d'une communication entre pairs que d'une « traduction » à destination d'un public néophyte. Bruno Béguet[423] insiste sur le « caractère hybride de toute démarche vulgarisatrice[424] ». La vulgarisation de Thibaud présente assurément ce caractère hybride et complexe. L'objet de notre étude sera de comprendre comment Thibaud a pu mobiliser le médium vulgarisateur à son service, c'est-à-dire au service de la valorisation de son propre travail aux yeux de ses pairs et aussi du public cultivé qui le lit. Nous commencerons néanmoins par décrire le contexte de la vulgarisation scientifique dans la première moitié du XX^{e} siècle et proposerons ensuite un bref descriptif des trois livres de vulgarisation de Thibaud. On trouvera en annexe, la liste exhaustive des articles, conférences et livres de Thibaud que l'on peut ranger dans le registre de la vulgarisation scientifique. Le critère retenu est celui de la nature du public désigné par chacune de ces interventions. Nous considérons comme appartenant à ce registre toute manifestation à contenu scientifique dont le destinataire n'est pas un public de pairs. Une communication sur l'atome devant l'Académie des sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon, adressée à un public de médecins et de littéraires, sera rangée dans cette catégorie ; de même qu'une conférence radiophonique ou qu'un article destiné aux élèves de l'École Nationale d'Administration.

---

[422] Voir Jacobi, D. (1985). *Sémiotique du discours de vulgarisation scientifique*. *SEMEN*, (2).

[423] Béguet, B. (Ed.). (1990). *La Science pour tous: sur la vulgarisation scientifique en France de 1850 à 1914*. Paris: Bibliothèque du Conservatoire national des arts et métiers.

[424] *Ibid.,* p. 64.

4.2. De quoi la vulgarisation est-elle le nom ?

Avant d'historiciser quelque peu la pratique de ce registre d'activité, commençons par convoquer l'étymologie. Le mot « vulgariser » apparaît au XIX^e^ siècle. On le trouve sous la plume de Jules Michelet qui en donne une première définition. Vulgariser, c'est l'« action de mettre à la portée de tous[425] », dit-il en 1846. Aujourd'hui, Daniel Jacobi précise : « est considérée comme vulgarisée toute pratique discursive qui propose une reformulation du discours scientifique. Par discours scientifique, on entend communication de spécialiste destinée à d'autres spécialistes. Il use d'une "langue" particulière, de terminologies. On le désignera comme discours source, ésotérique et légitime[426] ».

La nature du public visé et les techniques discursives mises en place sont ainsi essentielles pour repérer la vulgarisation d'un « discours ésotérique ». « Ésotérique », le discours atomique l'est assurément depuis que l'atome, son noyau, ses rayons X et ses désintégrations ont surgi sur le devant de la scène, à la fin du XIX^e^ siècle. Les travaux de Pierre et Marie Curie, ceux de Lord Rutherford et de quelques autres physiciens chimistes de la première génération de l'atome, ont fait apparaître un ensemble d'êtres que le plus grand nombre ne saurait appréhender sans médiation. La situation semble inchangée au milieu du XX^e^ siècle. En 1959, le journaliste Philippe Labro se promène dans les rues de Paris et demande pour l'émission télévisuelle *En Français dans le texte*[427], à des passants « Qu'est-ce que l'atome ? » : « Est-ce que des mots comme neutron, proton, noyau signifient quelque chose pour vous ? ». Un passant cravaté et d'âge mûr lui répond que « Non, bien sûr, ces choses-là sont réservées à de grands savants ». Pour autant, cette première moitié du XX^e^ siècle a vu foisonner la vulgarisation scientifique dédiée aux phénomènes atomiques. Cette situation n'est en rien nouvelle et spécifique de l'atome. La vulgarisation s'empare en effet des mystères de l'atome, comme elle s'était emparée des merveilles du télégraphe, du gramophone ou de ceux du cinématographe au siècle précédent. Un article de Bernadette

[425] Michelet, J. (1846). *Le Peuple*, p. 80.
[426] Jacobi, D. (1985). *Sémiotique du discours de vulgarisation scientifique*. SEMEN, (2).
[427] Ina.fr, I. N. de l'Audiovisuel. (27 septembre 1959). Enquête autour de l'atome. *En Français dans le texte.* Paris. Disponible sur : http://www.ina.fr/video/CPF08008623

Bensaude-Vincent[428] est ici précieux pour éclairer notre analyse. Il replace la vulgarisation dans une histoire longue et pas uniquement déterminée par des motifs scientifiques. L'auteure situe la vulgarisation au « carrefour d'intérêts convergents[429] ». Ceux de la presse pour augmenter ses tirages, ceux des mouvements sociaux — socialistes par exemple — ou encore ceux de certains courants philosophiques, comme le positivisme. Les socialistes veulent éclairer le peuple et les positivistes l'arracher, par la science, aux sirènes de la métaphysique ou de la religion. L'idée d'un « carrefour d'intérêts convergents » me semble répondre en partie à la question des déterminismes ayant conduit Thibaud sur les chemins de la vulgarisation. Nous verrons en effet plus loin que la publication de son premier ouvrage grand public coïncide avec deux événements : le lancement d'une nouvelle collection chez l'éditeur Albin Michel d'une part, et une nouvelle orientation académique de Thibaud qui quitte Paris pour s'installer à Lyon. Mais nous pensons que ce « carrefour » n'épuise pas ces déterminismes à moins d'en considérer de nouvelles branches.

Par rapport à la science elle-même, la vulgarisation apparaît comme la conséquence de la création de multiples sociétés savantes et la disparition consécutive de la pratique amateure[430]. Double processus qui ouvre un champ dans lequel la vulgarisation peut, au début du XX^{e} siècle, se renouveler en contrepoint d'une spécialisation toujours grandissante et une disciplinarisation des divers champs scientifiques. Bensaude Vincent souligne qu'au XIX^{e} siècle, « l'édition de vulgarisation est devenue un genre commercial, une rubrique classique des catalogues de librairie, rivalisant en termes de tirages avec les classiques de la littérature générale[431] ». Deux vecteurs ont été selon son analyse porteurs du succès grandissant de la vulgarisation scientifique au XIX^{e} siècle : les expositions universelles et les ouvrages à succès. Les deux vont parfois de pair, comme *Les Merveilles de la Science*[432] de Louis Figuier, qui accompagne la seconde Exposition universelle. Figuier n'est pas le seul. B. Beguet note qu'« une génération de vulgarisateurs est à l'œuvre, à la tête de laquelle se distinguent Figuier et l'abbé Moigno, Henri de Parville et Amédée Guillemin, Victor Meunier et W. de Fonvielle, que suivront Gaston Tissandier et Camille Flammarion[433] ». Une presse scientifique fleurit à la même époque. On peut ainsi lire des nouvelles du monde scientifique et technique dans *Cosmos*, *La science pour tous* ou *La Nature,* créee par Gaston

[428] Bensaude-Vincent, B. (1993). *Un public pour la science : l'essor de la vulgarisation au XIX^{e} siècle*. Réseaux, 11(58), 47–66.
[429] *Ibid.,* p. 57.
[430] *Ibid.,* p. 57.
[431] *Ibid.,* p. 53.
[432] Figuier, L. (1819-1894). (1867). Les Merveilles de la science ou description populaire des inventions modernes. [1], Machine à vapeur, bateaux à vapeur, locomotive et chemins de fer, locomobiles, machine électrique, paratonnerres, pile de Volta, électro-magnétisme / par Louis Figuier.
[433] *Op. cit.* p.10.

Tissandier en 1873. Un déclin semble néanmoins être apparu au début du XX^e^ siècle « aussi bien dans les périodiques que dans les livres[434]. » Ce début de siècle qui voit naître Thibaud, est aussi le moment où le substantif « vulgarisation » devient d'usage courant dans la langue française. B.B. Vincent recense une trentaine de vulgarisateurs entre 1850 et 1914. Médecins, officiers, ingénieurs ou ecclésiastiques, tous sont de formation universitaire. Après la Première Guerre mondiale, la communauté scientifique s'organise pour se rendre visible. De nombreuses revues sont créées, comme *La Science et la Vie*, qui paraît en 1913, *Les atomes*[435], du prix Nobel de physique Jean Perrin qui paraît la même année. Ce livre occupe une place singulière dans l'histoire de la vulgarisation atomique du XX^e^ siècle. Réédité en 2013 à l'occasion de son centième anniversaire, les auteurs de l'appareil critique le décrivent comme suit : « Admirablement écrit, l'ouvrage à la fois de vulgarisation et de haute valeur scientifique explique, entre autres, les lois atomiques, la structure moléculaire, le mouvement brownien, les problèmes de la lumière et des quanta. Ce livre fait date en France comme à l'étranger, car il était le premier [...] à apporter la confirmation de l'existence effective des atomes[436] ». Par son style et son ambition démonstratrice, *Les Atomes* présente donc un caractère fortement « hybride » pour reprendre le terme de B. Beguet. À la fois œuvre vulgarisatrice et démonstration scientifique. Mais pas seulement. Baudouin Jurdant reprend dans sa thèse le mot du biologiste Jean Rostand selon lequel, « un livre comme *Les Atomes* de Jean Perrin a fait peut-être plus de physiciens que beaucoup de cours et beaucoup d'enseignements de facultés[437] ». Pouvons-nous imaginer que ce livre ait eu sur le jeune Thibaud, l'effet que suggère J. Rostand ? Peut-être que le jeune Lyonnais, assis sur les bancs du lycée Ampère, a-t-il lu les pages des *Atomes* et peut-être alors s'est-il rêvé lui aussi, une vie de physicien atomiste.

Bensaude recense de son côté les motifs militants que peut présenter une « vulgarisation savante » dans les années 1930-1940 :

« Certains — comme Albert Einstein, Paul Langevin ou Georges Claude — ont le dessein d'alerter l'opinion publique, en lui exposant les avantages et les dangers de l'utilisation du potentiel scientifique dans la guerre. D'autres, comme Marie Curie et Jean Perrin, se tournent vers le public dans l'espoir de trouver des financements afin de reconstruire la recherche par des campagnes auprès du public comme auprès du

[434] *Op. cit.*
[435] Perrin, J. (1913). *Les atomes*. Librairie Félix Alcan.
[436] Perrin, J., Fuchs, A., Villani, C., & Guthleben, D. (2014). *Les atomes*. (Centre national de la recherche scientifique, Ed.). Paris, France: CNRS éd., impr. 2014.
[437] Jurdant, B. (1973). *Les problèmes théoriques de la vulgarisation scientifique* (Thèse de Doctorat). France, p.33.

gouvernement. La construction du Palais de la découverte, menée par Jean Perrin et un aréopage de savants défenseurs de la science pure, à la même époque que la création du CNRS, puis son inauguration par le Front populaire, à l'occasion de l'Exposition internationale de 1937, concrétisent un genre de vulgarisation savante et militante animée par des idéaux humanistes — voire socialistes — et par la volonté "d'éveiller les vocations à la recherche"[438] ».

Thibaud n'est certainement pas animé des « idéaux socialistes » que partagent les membres du groupe constitué autour de Jean Perrin. Une partie de sa vulgarisation est cependant sous certains aspects aussi militante. Nous verrons notamment ce militantisme à l'œuvre dans le dernier ouvrage de Thibaud, *Puissance de l'Atome* qui paraît en 1949. Il s'agit alors de s'adresser aux décideurs pour les informer sur la situation nucléaire mondiale et les convaincre d'engager un programme nucléaire conséquent et cohérent.

L'œuvre vulgarisatrice de Thibaud n'est donc a priori, ni originale, ni spécifique. Nous verrons toutefois qu'elle présente des particularités. Elle tend cependant, comme les autres vulgarisations scientifiques et techniques, à la célébration du progrès sous toutes ses formes. Pour l'étude qui suit, nous avons choisi de nous concentrer sur les trois ouvrages que Thibaud destine au grand public. Nous laisserons donc pour une autre étude, les multiples conférences et les articles qu'il a pu adresser aux publics les plus divers (voir la liste en annexe).

4.3. Trois ouvrages de vulgarisation

Vie et Transmutation des Atomes (VTA)

29 avril 2014. Je suis contacté par Marc Larrouy, représentant les éditions « sciences libres ». Monsieur Larrouy est à la recherche des ayants droit de Thibaud. Il a pour projet de rééditer certains de ses ouvrages de vulgarisation. L'Académie des sciences, Arts et belles-lettres de Lyon reçoit simultanément un courrier recommandé émanant du même éditeur. Formidable résonance de la mémoire. Pourquoi vouloir rééditer, près de soixante-dix ans plus tard, certains ouvrages de Thibaud ? Si Thibaud est connu pour ses travaux de vulgarisation, il le doit principalement aux succès de trois ouvrages qui font aujourd'hui encore écho chez certains. Ces trois ouvrages ont été édités aux éditions Albin Michel. Ces éditions naissent avec Thibaud, en 1901. Mais c'est André Sabatier, transfuge des éditions Grasset, qui va

[438] *Op. cit*. p. 62.

créer en 1937 la collection « SCIENCES D'AUJOURD'HUI » qui va accueillir la même année le premier ouvrage de Thibaud destiné au grand public : *Vie et Transmutation des Atomes* (*VTA*). Parallèlement, la collection accueille le premier ouvrage de vulgarisation d'un jeune savant de renommée internationale, Louis de Broglie. Prix Nobel de physique 1929 pour la découverte du caractère ondulatoire des électrons, ce dernier appartient au même laboratoire que Thibaud : le laboratoire des Rayons X de la rue Lord Byron, dirigé par son frère, Maurice. La collection accueille *Matière et Lumière* de Louis de Broglie en cette même année 1937.

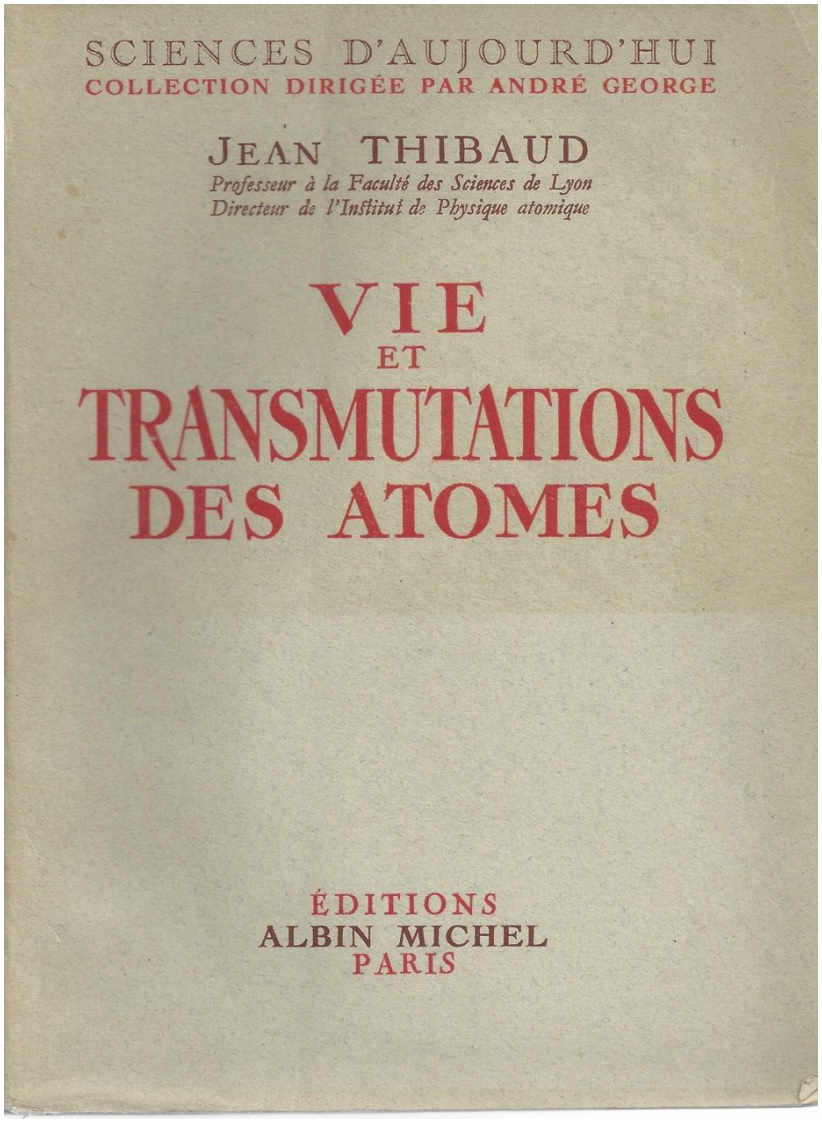


Figure 31. Couverture de Vie et transmutation des atomes, édition de 1937.

Il est probable qu'André Sabatier ait lui-même sollicité ces deux chercheurs pour la rédaction d'un ouvrage. Le premier à caractère plus descriptif et plutôt expérimental, l'autre

de facture plus conceptuel. *Vie et Transmutation des Atomes* connaîtra quatre éditions françaises (1937, 1942, 1945, et 1952) et de multiples éditions étrangères, essentiellement européennes. Le catalogue international électronique Worldcat compte au total quatorze éditions de cet ouvrage. Il est difficile de connaître l'audience de ce premier ouvrage de vulgarisation de Thibaud. Les éditions Albin Michel n'ont pas gardé trace de l'existence de cet auteur dans leur mémoire éditoriale. Impossible donc d'estimer, même grossièrement, le tirage de l'ouvrage et de comparer son audience avec celui de Louis de Broglie — qui est certainement l'un des plus beaux succès de la littérature scientifique si l'on en croit ses rééditions encore actuelles. Un indice qualitatif de diffusion de l'ouvrage nous est fourni par la recension du second ouvrage de vulgarisation de Thibaud, dont nous parlerons plus loin. En 1946, Jean Abelé, indique en effet, dans sa Revue des Livres[439] : « Jean Thibaud, directeur de l'Institut de Physique atomique de Lyon et auteur d'un ouvrage déjà très répandu et intitulé *Vie et Transmutations des Atomes* ». Un ouvrage déjà très répandu, dix ans après sa première édition.

Un autre indice, bien indirect, consiste à observer ce que les étals des bouquinistes veulent bien faire ressortir. Que ce soit à Lyon (librairie Diogène) ou à Paris (Librairie Blanchard), le fond de ces bouquinistes de grandes métropoles, contient en permanence un exemplaire de *VTA*. On peut donc penser que les bibliothèques privées françaises en contenaient un nombre conséquent et que l'ouvrage était en effet « très répandu ». Pour donner un ordre de grandeur, Bruno Béguet indique que les tirages de livres de science érudite avoisinent les 1000 à 2 000 exemplaires[440] avant la Première Guerre mondiale. Alors que ceux des ouvrages de littérature générale restent selon ce même auteur, « en deçà des 10 000 exemplaires ».

Au-delà des circonstances éditoriales, quel est l'objet affiché de ce premier livre ? Thibaud le précise dans la préface de *VTA* :

« Essayer de rendre concrètes les opérations de laboratoire qui permettent d'atteindre des résultats d'une si haute portée, décrire les particularités des divers corpuscules matériels, participer à leur vie courante, si je puis dire, tel sera l'objet des chapitres qui suivent ».

L'ouvrage apparaît dès l'abord remplir les ambitions de toute vulgarisation ; *mettre à la portée de tous* les découvertes foisonnantes relatives à l'atome et son noyau. Il poursuit :

[439] *Études* 1946/04 (A79, T249).
[440] *Op. cit.* p 62.

« Je m'attacherai avec beaucoup d'insistance, au cours des chapitres ultérieurs, à montrer le caractère très concret des recherches atomiques et à dégager, avec documents photographiques à l'appui, l'aspect expérimental de cette science nouvelle des atomes ».

Le livre est en effet généreusement illustré de 24 planches ; essentiellement des photos d'instruments, des spectres ou des reproductions de photos de transmutations nucléaires. On y trouve notamment par exemple, en planche IX, la chambre de Wilson utilisée à l'Institut de Physique atomique de Lyon. Cet instrument est emblématique de l'écosystème expérimental qui est celui des laboratoires de physique atomique, des années 1920 aux années 1950. La posture affichée par l'auteur est double : celle de l'expérimentateur, au plus près du terrain, et celle du médiateur d'une science nouvelle et sûrement plus appareillée et instrumentalisée que toutes les autres sciences qui l'ont précédée. Cet appareillage lourd qu'il s'agira de décrire pour accéder aux phénomènes témoigne de cette science en mutation qu'est la physique atomique des années 1930. Thibaud est parfaitement conscient de cette évolution lorsqu'il note :

« Il est presque impossible de se livrer aujourd'hui aux investigations sur les transmutations ou la radioactivité, en-dehors des laboratoires ou d'instituts spécialisés. Ces derniers prennent d'ailleurs, de plus en plus, un caractère industriel (...). Il faut accepter les complications de cet état de choses pour le physicien, qui doit s'entourer maintenant d'ingénieurs, d'aides techniques, d'ouvriers mécaniciens, etc. ».

Les manipulations de paillasse que chacun pouvait entreprendre au laboratoire, sans lien avec les autres, ont laissé la place à des manipulations lourdement instrumentées, nécessitant des collaborations qui dépassent le cadre académique. De ce point de vue, cette citation illustre à propos cette évolution qui mènera à la *Big Science*[441].

Énergie atomique et Univers

Le second ouvrage de vulgarisation écrit par Thibaud s'intitule *Énergie atomique et Univers*. Il est publié pour la première fois en 1945, dans la même collection et par le même éditeur. On compte trois éditions de l'ouvrage en France (1945, 1946 et 1948). Worldcat recense quant à lui quinze éditions entre 1945 et 1948, dans trois langues

[441] Guthleben, D. (2013). *Histoire du CNRS de 1939 à nos jours*. Armand Colin. p. 80.

différentes. Les éditions qui se suivent s'enrichissent de chapitres et de quelques planches nouvelles.

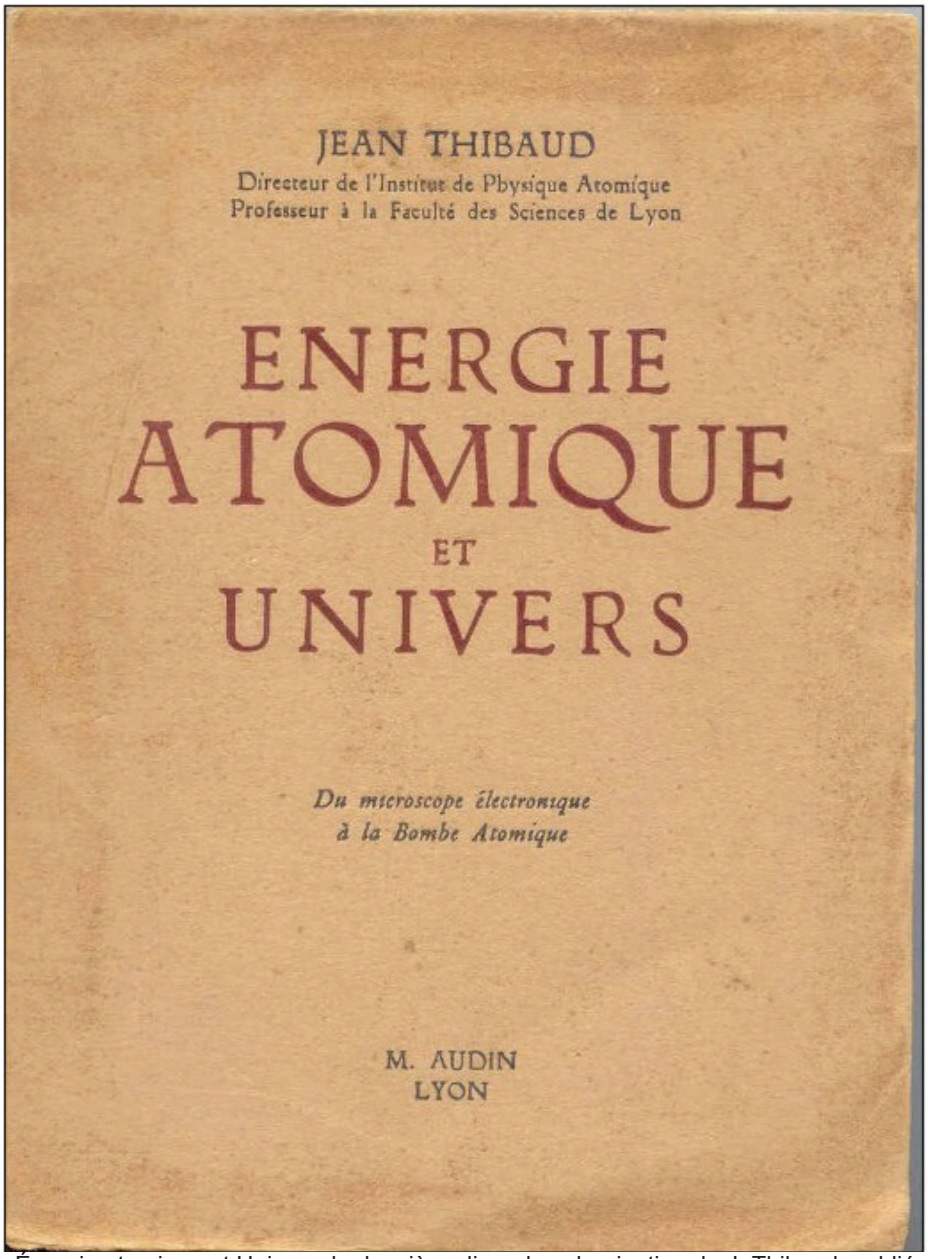


Figure 32. Énergie atomique et Univers, le deuxième livre de vulgarisation de J. Thibaud, publié en 1945.

Nous pourrions penser que Thibaud répond, par cet ouvrage, au choc que fut pour le monde l'explosion des deux bombes atomiques larguées sur le Japon en août 1945. Dans l'avant-propos de son ouvrage, il annonce que c'est l'humanité tout entière qui se trouve sur une ligne de crête :

« L'humanité est-elle parvenue à une situation telle qu'elle soit en mesure, seule entre les espèces animales, de mettre un terme à sa propre existence, par les moyens techniques appropriés, en même temps qu'à celle du globe qui lui sert de support ? Telle est la question que chacun de nous se pose devant la puissance des engins que la guerre a révélés, et particulièrement en présence de l'apparition décisive de l'énergie atomique comme moyen d'anéantissement. […] C'est l'espèce entière, cette fois-ci, qui aura à fixer son choix entre l'extermination et la transformation heureuse de la condition humaine[442] ».

L'énergie atomique, en ce qu'elle est sortie du laboratoire et est devenue un « moyen d'anéantissement » n'est donc pas seulement l'affaire des scientifiques, mais pose une question à l'espèce humaine tout entière. Il poursuit quelques lignes plus bas :

« Le monde est en train de passer, quoiqu'à son insu, de l'ère du charbon et celle du pétrole à celle de la captation de l'énergie subatomique : sauf accident, nous y voici installés pour des millénaires[443] ».

Ces propos de Thibaud font écho en France à ceux que l'on retrouve outre-Atlantique depuis 1945 dans le *Bulletin of the Atomic Scientists.* Cette publication émane d'une organisation fondée à l'Université de Chicago le 26 septembre 1945 par d'anciens scientifiques du projet Manhattan, quelques semaines après Hiroshima. « Clarifier, explorer et formuler les responsabilités des scientifiques face à la libération de l'énergie nucléaire » est le premier motif que se donne l'association. « Éduquer le public à une pleine compréhension des dimensions scientifiques, techniques et sociales liées à la libération de l'énergie atomique » constitue le second motif de l'association américaine qui existe encore aujourd'hui. Les propos de Thibaud ne sont donc pas originaux, même s'ils paraissent isolés sur la scène française en 1945. Cependant, à côté de ces considérations sociétales de long terme, le goût de la science pour la science reprend vite le dessus dans les propos de l'auteur. Ainsi peut-on lire :

« Quand bien même les hommes nous décevraient, la joie de connaître nous resterait : l'univers, de l'étoile à l'atome, nous propose les plus splendides aventures intellectuelles ; il

[442] Thibaud, J. (1946). *Énergie atomique et univers*. Lyon: M. Audin.
[443] *Ibid.*

nous apporte aujourd'hui des solutions à des questions que l'humanité s'est toujours posée et qu'elle pouvait croire définitivement interdites[444] ».

Préoccupation encore une fois tout à fait conforme à l'esprit de l'époque. Pensons par exemple au journal *Le Monde* qui titrait dès le 8 août 1945 sur la « révolution scientifique » que manifestait l'explosion de la bombe atomique. Il est probable que pour la plupart des scientifiques occidentaux la sidération — fascination provoquée par cet événement ait primé devant l'ampleur du drame humain. Le progrès avant tout ! Tropisme de toute vulgarisation scientifique de l'époque, qui se vérifie tout au long du texte de l'ouvrage. La bombe est perçue comme la traduction en acte d'un phénomène microscopique, avéré depuis 1939 : la fission de l'atome d'uranium. Par sa puissance explicative d'autres phénomènes (comme les cycles stellaires), le phénomène de fission — fût-il non contrôlé — fascine avant d'effrayer. Il est certainement aux yeux de la plupart des physiciens, « une splendide aventure intellectuelle » de plus. L'intitulé des deux chapitres que Thibaud consacre à ce phénomène est à ce propos explicite et révélateur :

Deuxième Partie. -- **LE FOND DES CHOSES.**

...

Chap. VI. -- Des noyaux qui explosent (p. 211)

Chap. VII. La bombe nucléaire ou la machine à terminer les guerres

...

Le chapitre VI est en fait un exposé historique des processus de désintégrations atomiques provoquées et des dispositifs techniques permettant de réaliser de telles « explosions » à l'échelle d'un atome. Le titre du chapitre VII semble évacuer toute la question de la culpabilité et de la responsabilité morale du scientifique. La bombe nucléaire est d'abord une « machine à terminer les guerres ». Le contenu du chapitre n'aborde d'ailleurs jamais la question en termes éthiques.

« Est-il besoin de justifier la division de l'ouvrage ? » se demande Thibaud dans son avant-propos. « J'ai tenté de brosser un large tableau, dans la première partie, de tous les phénomènes — et ils sont la majorité — où n'apparaît point encore le mystérieux démon intra-atomique. » Loin de se focaliser uniquement sur les mécanismes de la fission, Thibaud n'y consacre que le dernier quart de son ouvrage.

[444] *Ibid.*

« Dans la seconde partie, je me livre à lui, entendez que j'essaye d'initier aux propriétés si étranges des noyaux d'atome. C'est au cœur de ces noyaux qu'apparaît cette prodigieuse puissance que je montre à l'œuvre, aussi bien dans la bombe atomique ou dans ses applications plus pacifiques, qu'à l'origine de la chaleur stellaire ou de l'évolution des étoiles, une des acquisitions des plus satisfaisantes[445] ».

C'est donc à la construction d'un grand récit que s'attelle l'auteur. De l'atome à l'étoile et retour : les phénomènes atomiques semblent constituer le fil rouge permettant de comprendre une grande partie du monde physique. Mais avant cela, l'auteur « réclame pour le physicien l'occasion de débattre quelques problèmes philosophiques ». Et c'est ainsi que Thibaud consacre son premier chapitre à une « Enquête sur le réel », une question, nous dit-il « qui inquiète bien des esprits, en raison de la prodigieuse extension scientifique actuelle[446] ». Le chapitre en question prend la forme d'un dialogue entre deux personnages « A » et « B », le dernier représentant la voix de l'auteur. Thibaud mobilise une forme argumentative qui — en science — renvoie à la tradition renaissante empruntée par Galilée[447] au XVIIe siècle. En fait de considérations philosophiques, Thibaud présente une forme dialoguée du grand récit de l'univers. Toute la science de l'époque est convoquée, de la dualité ondes corpuscules jusqu'à « l'Abbé Lemaître (qui) a même proposé de considérer l'ensemble de l'univers comme un super atome, qui aurait évolué[448] ». « A » joue les candides effarouchés : « j'avoue avoir en votre présence quelque peu le vertige », mais finit par demander : « Qu'appelez-vous le réel ? Quel est selon vous le critère de la réalité ? » Quelques paragraphes plus loin, « B » expose sa conviction qu'« il peut exister un réel extérieur à l'homme », mais que « son esprit infirme » et la limitation de ses moyens sensoriels ne lui permettront jamais de l'atteindre. Conception réaliste tout à fait conforme à celle développée par d'autres physiciens vulgarisateurs comme Max Planck[449]. Sa forme dialoguée est par ailleurs singulière dans la structure du livre lui-même et dans la vulgarisation savante française de la même époque. Enfin, ce texte paraît sous la forme d'un article que Thibaud publie dans la *Revue de Paris*, le 1er décembre 1945[450]. Il est donc possible que l'auteur ait ajouté ce texte au reste du livre dans l'urgence de sa publication.

---

[445] *Ibid.*, p. 10.
[446] *Idem.*
[447] Cossutta, F. (2004). Le dialogue: introduction à un genre philosophique. Presses Univ. Septentrion.
[448] *Op. cit.* p.18.
[449] Planck, M. (1960). *Autobiographie scientifique et derniers écrits*. (A. George, Trans.). Paris, France: A. Michel, impr. 1960.
[450] Thibaud, J. (1945). Univers et réalité, première partie : Le problème du réel. *Revue de Paris*.

Puissance de l'Atome

En 1949 paraît *Puissance de l'Atome*. Il s'agit du troisième ouvrage de Thibaud que l'on peut compter au registre de la vulgarisation. Le sous-titre de l'ouvrage témoigne de son ambition programmatique : d*e l'utilisation industrielle et du contrôle de l'énergie atomique au gouvernement mondial*. C'est toujours Albin Michel qui édite cet ouvrage, mais dans une nouvelle collection, « LES SAVANTS ET LE MONDE ». André Georges qui dirige la collection en justifie la création en quatrième de couverture de la façon suivante :

« S'il est un fait désormais évident, c'est l'importance de la science et des savants dans le monde moderne. C'est ainsi que le problème de l'énergie atomique est au centre même des préoccupations et des difficultés politiques. Les hommes de science ont de plus en plus leur mot à dire […]. Il est donc apparu qu'à côté de la collection "Science d'Aujourd'hui", une série nouvelle s'imposait où des ouvrages moins techniques — essais, "regards sur le monde actuel", biographies, etc., — seraient proposés à l'attention du grand public[451] ».

C'est donc le regard des grands savants sur le monde et leur examen de l'intrication de plus en plus vive socialement de la science atomique et de la politique que cette nouvelle collection veut accueillir. Depuis 1945, « l'atome est entré dans la vie publique, note André Georges, entraînant avec lui, au jour crû de l'actualité, contre leur gré trop souvent, ceux qui ont aidé à le dégager de l'obscurité, les savants atomistes[452] ».

On peut s'étonner que l'éditeur n'ait pas édité Joliot à la place ou en plus de Thibaud. Les engagements du prix Nobel de chimie en faveur du développement civil de l'énergie nucléaire sont de notoriété publique dès 1935. L'éclairage d'un physico-chimiste expérimentateur sur les découvertes récentes eut sans doute été précieux. Il n'est certainement pas anodin que l'éditeur sollicite Louis de Broglie[453] pour cette entreprise. Thibaud et lui partagent certainement les mêmes valeurs politiques, valeurs qui ne sont pas celles de Joliot.

---

[451] Thibaud, J. (1949). Puissance de l'atome: de l'utilisation industrielle et du contrôle de l'énergie atomique au gouvernement mondial. Paris, France: A. Michel, impr. 1949.

[452] *Idem.*

[453] Louis de Broglie publiera deux ans plus tard, en 1951, dans cette même collection, *Savants et découvertes* ; un ouvrage beaucoup moins technique que celui de Thibaud et entièrement dévolu à de courtes études d'histoire des sciences.

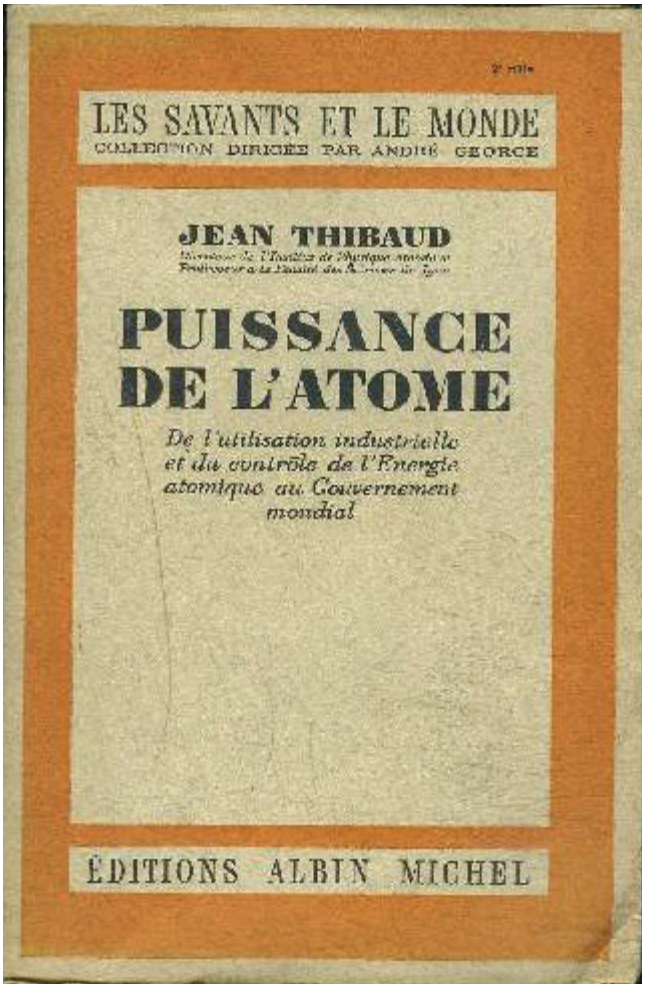


Figure 33. Puissance de l'Atome, 1949.

Quel est le propos de Thibaud dans *Puissance de l'atome* ? C'est du contrôle politique de l'énergie atomique et de l'engagement des savants pour un monde plus sûr dont il est question dans ce livre. Quatre ans à peine après son précédent ouvrage, Thibaud poursuit — dans la ligne du *Bulletin of Atomic Scientists* américain — son entreprise :

« J'essaierai ici, d'une part de présenter les principes scientifiques sur lesquels sont basés les générateurs de puissance, empruntant aux noyaux atomiques l'énergie initiale. D'autre part, de faire connaître les projets élaborés en commissions (américaines)[454] ».

L'ouvrage présente dans un premier temps des considérations techniques sur les phénomènes nucléaires. Thibaud va même jusqu'à décrire dans le détail, avec force calculs,

[454] *Ibid.*

le modèle de la goutte liquide proposé par Bohr pour modéliser la fission nucléaire. Ce n'est qu'ensuite qu'il reproduit largement un certain nombre d'extraits de conférences ou de rapports parus dans le *Bulletin of Atomic Scientists*[455]. Thibaud cite aussi longuement Einstein dans sa réponse aux savants soviétiques[456]. Ces derniers avaient en effet violemment réagi à sa proposition de « gouvernement mondial ».

Seule la première partie du livre, qui examine le principe de fonctionnement d'un réacteur nucléaire, contient donc des éléments techniques et convoque un certain nombre de travaux de Thibaud et de ses collaborateurs. Certaines planches de cette partie — non reproduites dans les deux ouvrages précédents — nous offrent un aperçu graphique de l'écosystème expérimental de Thibaud à l'Institut de Physique atomique de Lyon. Yves Rocard, dans une recension de l'ouvrage, paru en 1949, en apprécie les qualités :

« Le livre est, d'ailleurs, d'autant plus intéressant qu'il est moins personnel — et il aurait pu l'être, vu les importants travaux de J. Thibaud dans la période préalable, ante-Hiroshima dirions-nous —, mais J. Thibaud prend bien soin au contraire d'étayer ses dires sur des faits, sur des documents publiés, sur des applications de personnes qualifiées[457] ».

« Moins personnel » que les autres ! Qu'entend Yves Rocard par cette remarque à l'allure perfide ? C'est la question que nous voudrions examiner dans la suite de ce chapitre. Nous pensons que ce caractère constitue un élément important ; à la fois signifiant et distinctif de la vulgarisation de Thibaud si on la compare aux autres ouvrages publiés par le même éditeur.

4.4. Une vulgarisation au service d'un récit… très personnel

Reprenons l'examen du second ouvrage de Thibaud, *Énergie atomique et Univers* dont la première édition paraît en 1945. Les trois premiers quarts de l'ouvrage sont consacrés à ce que Thibaud appelle *L'APPARENCE DE L'UNIVERS*.

Première Partie. -- **L'APPARENCE DE L'UNIVERS.**

[455] Les archives de la revue sont disponibles sur l'adresse en lien
[456] L'adresse d'Einstein aux savants soviétiques paraît dans le *Bulletin of Atomic Scientists* en juillet 1948.
[457] Rocard, Y, (1949) *Revue Scientifique* 01 (A87, FASC1, N3301).

Chap. II. -- De la chimie physique à la biologie

Chap. III. -- Le microscope électronique

Chap. IV. -- Les rayons X au sein des atomes

En fait d'« apparence », on reconnaît aisément dès l'intitulé quelques-unes des thématiques de recherche qui ont occupé Thibaud de 1928 à 1939 (cf., Registre d'activités expérimentales). Thibaud expose ainsi ses objets, ses méthodes expérimentales et ses résultats, au milieu des résultats obtenus par d'autres sur les mêmes thématiques. Il se fait en quelque sorte, historien de ses propres apports à la science de son temps. Un historien que parfois l'écriture rétrospective ne rebute pas, comme nous l'illustrerons sur un exemple. Il n'est pas dans nos intentions de décrire par le menu le contenu de ce livre. La recension de l'ouvrage parue dans la revue *Études*, que nous avons déjà citée, le remarque aussi :

« L'éloge du talent d'exposition de M. Jean Thibaud n'est plus à faire. La contribution que lui-même et ses collaborateurs de l'Institut de Physique atomique de Lyon ont apportée aux découvertes dont il retrace l'histoire nous garantit l'exactitude de celle-ci[458] ».

Ainsi, ce serait une marque de crédibilité du propos de l'acteur que de retracer des événements qu'il a lui-même vécus ! Nous allons toutefois examiner de plus près deux de ces événements ; la découverte du microscope électronique et celle du cyclotron. Cela nous permettra d'illustrer cette structure discursive particulière qui consiste à mêler rétrospectivement son expérience personnelle au récit de découvertes a posteriori consacrées par l'histoire, pour s'en attribuer une partie de la paternité.

Le microscope électronique

Ce premier exemple concerne l'imagerie électronique. Dépasser les limites de l'imagerie optique est un rêve que les physiciens ont longtemps cru impossible. Le microscope implique en effet qu'une onde lumineuse soit diffusée par le corps observé. Or, le phénomène de diffraction[459] vient perturber la formation d'une image dans certaines conditions ; typiquement lorsque l'objet possède des dimensions caractéristiques de l'ordre de

[458] *Études* 1946/04 (A79, T249).

[459] La diffraction est un phénomène physique que l'on rencontre lorsqu'une onde qui se propage rencontre un obstacle dont les dimensions sont de l'ordre de grandeur de la longueur d'onde de la radiation incidente.

grandeur de la longueur d'onde de la radiation lumineuse incidente. L'expression « imagerie électronique » serait encore aujourd'hui lettre morte si, de 1897 à 1924, deux événements n'étaient venus bouleverser ce paysage et ouvrir des perspectives extraordinaires. En 1897, J.-J. Thompson découvre un « corpuscule » chargé négativement, extrêmement léger, dont on détermine bientôt les caractéristiques de façon précise[460]. En 1924, Louis de Broglie publie une thèse appelée à « lever un coin du grand voile[461] » comme le dira immédiatement Einstein à qui Paul Langevin avait envoyé la thèse du jeune théoricien. Ce dernier y théorise le caractère ondulatoire des électrons — avéré expérimentalement dès 1927 par deux physiciens américains. Thibaud positionne ses travaux de 1928 en relation avec la naissance du microscope électronique :

« Pour éclairer ce point et faire saisir aussi le passage définitif de l'optique électronique à celle de la lumière, qu'il me soit permis de rappeler quelques souvenirs et de retracer une expérience assez fondamentale que je fis en cette matière, en 1928, et qui peut être considérée comme une des sources du microscope électronique[462] ».

Thibaud s'applique à documenter cette affirmation dans les pages qui suivent. Il replace ses réalisations techniques dans la filiation du jeune théoricien aux idées révolutionnaires qu'est Louis de Broglie. Il ne cite cependant pas nominativement ce dernier que l'on reconnaît toutefois de façon indirecte :

« À cette époque, chaque semaine, un homme jeune et parfaitement modeste participait régulièrement à des discussions scientifiques dans le laboratoire où je travaillais ; il venait, dans un trait génial, de jeter les bases de la mécanique ondulatoire. Inspiré par ses idées, encore assez théoriques, et désirant en éprouver les conséquences, je montais ce que l'on devait populariser sous le nom de "canon à électrons" afin d'obtenir, dans le vide, un jet d'électron et de la concentrer aussi finement que possible, comme on peut le faire avec une lentille pour une lumière ordinaire[463] ».

---

[460] Lelong, B. (1997). Paul Villard, J.-J. Thomson et la composition des rayons cathodiques/Paul Villard, J.-J. Thomson and the composition of cathode rays. *Revue d'histoire des sciences*, *50* (1), 89-130.

[461] Ina.fr, I. N. de l'Audiovisuel. (01 janvier 1967). Monsieur De Broglie. Disponible sur : http://www.ina.fr/video/AFE04002106

[462] *Op. cit*. p.84.

[463] *Ibid.*

Thibaud rend en effet compte de ses travaux dans un « mémoire » qu'il soumet au *Journal de Physique Et Le Radium*, le 27 février 1929[464]. Le texte traite des effets du champ magnétique sur la propagation d'un faisceau d'électrons. L'auteur ancre de facto ses réflexions sur les travaux de Louis de Broglie : « la nouvelle mécanique ondulatoire […] montre tout l'intérêt d'obtenir pour les recherches d'optique électronique des faisceaux d'électrons géométriquement bien définis comme des pinceaux lumineux[465] ». Cela ne suffit cependant pas à faire de Thibaud un précurseur du microscope électronique, même si celui-ci précise dans la suite de son texte *Énergie atomique et Univers* que : « le montage de cette expérience de 1928 était le premier pas vers le microscope électronique[466] ». Les travaux historiques sur la microscopie électronique[467] reconnaissent le caractère fondateur des idées de Louis de Broglie parues en 1925. Sans l'hypothèse des « ondes de matière » et en particulier des ondes électroniques, un tel dispositif n'aurait pu voir le jour. Thibaud reste cependant absent de l'historiographie relative au microscope électronique — finalement mis au point à Berlin en 1931 par Max Knoll et Ernst Ruska. Ce dernier reçut le prix Nobel de physique en 1986 pour cette réalisation. Louis de Broglie est cité dans la conférence Nobel[468], ce qui n'est pas le cas de Thibaud. Le premier microscope électronique français sera construit en 1934 par René Fritz et Jean Jacques Trillat (collègue de Thibaud chez Maurice de Broglie jusqu'en 1933) dans le laboratoire construit par ce dernier au sein de la faculté des sciences de Besançon[469].

Le cyclotron

Un autre exemple caractéristique de ce procédé concerne la partie d'*Énergie atomique et Univers* consacrée à l'accélération des particules. Durant les premiers temps de l'âge subatomique, les « explosions » provoquées d'atomes l'ont été grâce à des faisceaux de rayons alpha. Ces derniers émanent spontanément par radioactivité d'une source de radon. Rutherford utilisa par exemple en 1919 une ampoule de 500 millicuries de ce gaz radioactif. Il put ainsi réaliser la transmutation provoquée d'atomes d'azote en atomes d'oxygène. Ces

---

464 Thibaud, J. (1929). Effet magnétique longitudinal sur les faisceaux d'électrons lents (concentration et dilatation périodiques). *Journal De Physique Et Le Radium*, *10*, 161–176.
465 *Op. cit.* p.84.
466 *Idem.*
467 Par exemple Bogner, A., Jouneau, P.-H., Thollet, G., Basset, D., & Gauthier, C. (2007). A history of scanning electron microscopy developments: Towards "wet-STEM" imaging. *Micron*, *38* (4), 390–401.
468 Ruska, E. (1987). The development of the electron microscope and of electron microscopy. *Reviews of modern physics*, *59* (3), 627.
469 Hawkes, P. W. (s. d.). Trillat-Fritz: A very early French electron microscope. *Revue Universelle des Mines*, *12*, 325–330.

sources, écrit Thibaud, « ne peuvent émettre que quelques vingt milliards de particules par seconde, nombre ridiculement faible quand il s'agit d'atteindre des cibles aussi étroites qu'un noyau atomique[470] ». Les physiciens atomistes ont donc cherché à mettre au point dès les années 1920, des dispositifs techniques permettant de produire des projectiles beaucoup plus énergétiques. L'idée était de bombarder leurs cibles atomiques dans l'espoir d'obtenir de nouvelles transmutations provoquées. Après avoir décrit quelques dispositifs générateurs de haute tension, Thibaud en vient à évoquer l'un des dispositifs accélérateurs au développement duquel il a participé :

« Venons-en à la seconde méthode fondamentale pour l'obtention d'énergies corpusculaires élevées, excédant le million d'électrons-volts, celle des générateurs d'ions à impulsions multiples, dont la réalisation la plus connue est le cyclotron. Je le ferai d'autant plus volontiers qu'au cours de mes recherches passées, je me suis trouvé être, avec le physicien américain Lawrence, à l'origine même de ce séduisant procédé.

Mon attention avait été attirée vers 1930 par le procédé d'accélérations multiples imaginé par R. Wideröe. Après avoir monté un accélérateur rectiligne sur ce principe (dont une photographie est reproduite dans VTA., planche XXI. P.168), je pus me convaincre du grand développement en longueur que nécessiterait un tel tube à vide pour obtenir une multiplication de la tension initiale par 100 ou 200, du fait même de l'allongement progressif des tubes individuels. Je songeais alors à modifier la méthode et à utiliser, pour réduire ce fâcheux encombrement, un champ magnétique intense qui recourberait sans cesse la trajectoire corpusculaire sur elle-même, en spirale, au lieu de la laisser cheminer en ligne droite (premières expériences en novembre 1930). Le principe du cyclotron était posé. Je publiais en 1932, dans les Actes du Congrès international d'électricité, mes premiers résultats, une photographie de mon appareil, ainsi qu'un schéma de principe (reproduit sur la figure 62) où l'on trouve déjà toutes les caractéristiques des actuels cyclotrons[471] ».

Thibaud n'hésite pas à endosser rétrospectivement la paternité conjointe du procédé d'accélération circulaire. Il n'a cependant jamais revendiqué sa priorité au moment ou peu de temps après ses travaux. Sa publication dans les *Actes du Congrès international d'Électricité* (1932) et sa note ajoutée aux *Rapports et discussions du septième conseil de physique*[472]

[470] *Op. cit.*p.212.
[471] *Ibid*., p. 219.
[472] Structure et propriétés des noyaux atomiques : rapports et discussions du septième Conseil de physique tenu à Bruxelles du 22 au 29 octobre 1933, sous les auspices de l'Institut international de physique Solvay / publiés par la commission administrative de l'Institut. (1935), p. 72.

(octobre 1933) mentionnent en effet ces deux réalisations expérimentales ; celle d'un accélérateur linéaire et celle d'un accélérateur circulaire. Jamais cependant, ces deux contributions ne seront citées par les acteurs de l'époque[473]. Dans l'historiographie contemporaine sur le sujet, J.-L. Heilbron et R.-W. Seidel créditent Thibaud « peut-être indépendamment de Wideröe[474] » de la mise au point de l'accélérateur linéaire par accélérations multiples. Ils lui reconnaissent par ailleurs d'avoir construit en 1932 un accélérateur circulaire pour résoudre le problème des dimensions trop importantes que devait prendre son accélérateur linéaire pour augmenter l'énergie finale des particules. Par contre, disent les auteurs « il n'est pas clair qu'il (Thibaud) ait réussi à obtenir la résonance de ses ions[475] ». Une chose est sûre, poursuivent-ils à propos de Thibaud en référence à Livingston, l'assistant de Lawrence : « il n'avait personne comme Lawrence pour le pousser ; et aucun progrès ne fut fait en France sur les cyclotrons pendant plusieurs années[476] ».

C'est précisément ce manque de soutien que Thibaud évoque plus loin dans son livre, lorsqu'il analyse les raisons qui, selon lui, ont permis Lawrence à développer avec succès le cyclotron :

« Sur ces entrefaites, le Pr Lawrence, aux États-Unis, faisait connaître tout à fait indépendamment, des résultats analogues extrêmement encourageants, relatifs d'abord aux seuls ions hydrogène. On sait le magnifique essor que, par la suite, cet auteur, mieux servi que je ne pouvais l'être en matériel industriel et en collaborateurs spécialisés, pût donner à la méthode, en utilisant cette fois, les ions d'hydrogène lourd, ou deutérium ».

[473] Lawrence, E. O., & Livingston, M. S. (1932). The Production of High Speed Light Ions Without the Use of High Voltages. Physical Review, 40 (1), 19–35.
[474] Heilbron, J. L., & Seidel, R. W. (1989). *Lawrence and His Laboratory: A History of the Lawrence Berkeley Laboratory*. University of California Press, p. 80.
[475] *Ibid.,* p. 101.
[476] *Ibid.,* p. 101.

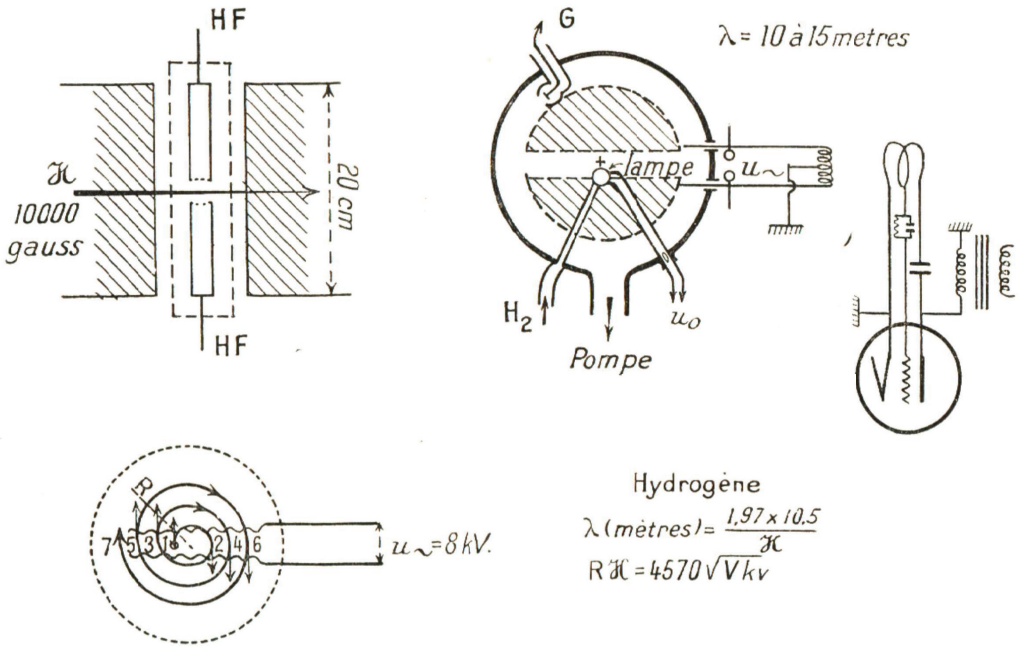


Figure 34. « Principe du cyclotron (présenté au Congrès International d'Électricité, Paris [1932)[477] ».

Notons un détail sur cette reproduction. Thibaud la légende « Principe du cyclotron (présenté au Congrès international d'électricité, Paris 1932) ». Cela n'est pas le cas dans sa publication du Congrès de 1932. Le terme « cyclotron » a été forgé plus tard par l'équipe de Lawrence[478].

Terminons par évoquer la réception française de l'ouvrage de Thibaud en 1945. La presse nationale se fait presque immédiatement l'écho de la paternité française du cyclotron, revendiquée rétrospectivement par Thibaud. Nous pouvons lire par exemple dans *Le Monde* daté du 6 septembre 1945[479] sous la plume de Claude-Georges Bossière :

« Sait-on que les physiciens américains n'ont pas eu seuls l'idée première du cyclotron ? En 1932, M. Jean Thibaud, qui dirigeait alors le laboratoire de M. Maurice de Broglie présentait au congrès international d'électricité de Paris le schéma de principe de l'instrument et les photographies de son montage initial[480] ».

[477] Thibaud, J. (1945). *Énergie atomique et univers*. Lyon, France: M. Audin, Fig. 62, p. 220. Le terme « cyclotron » n'apparaît pas dans la publication à laquelle Thibaud revoie.
[478] Fernandez, B., & Ripka, G. (2012). Unravelling the Mystery of the Atomic Nucleus: A Sixty Year Journey 1896 - 1956. Springer Science & Business Media, p. 297.
[479] Bossière, C.-G. (1945, 6 Septembre). Le cyclotron et l'énergie nucléaire. *Le Monde*. Paris, France.
[480] *Ibid.*

Il est certain que le contexte politique ait été favorable à relever une once de francité dans l'invention de ce dispositif que « les physiciens américains » ont été les premiers à mettre en œuvre.

4.5. Conclusion

Que dégager au final de ce registre de vulgarisation que Thibaud pratique de 1925 à quelques jours avant son décès en 1960 ? D'abord peut-être son étendue et sa réception. Nous comptons trois ouvrages et des dizaines de conférences ou d'articles. Certaines de ces conférences (dont nous donnons la liste en annexe) ont été données à l'étranger lorsque Thibaud était invité à visiter un laboratoire. Quant aux lecteurs de Thibaud, les traces de sa réception nous indiquent qu'il a certainement été beaucoup lu ; par un public cultivé et averti néanmoins. Sa lecture est en effet exigeante et parfois même laborieuse. Il est probable qu'un certain nombre de scientifiques, physiciens non atomistes ou autres aient pu tirer profit de ces lectures. Il est aussi probable que certains hommes de pouvoir et certains intellectuels aient compté dans les lecteurs de Thibaud. Nous trouvons ainsi trace de la présence des ouvrages de Thibaud dans la bibliothèque du Général de Gaulle[481]. Ce ne sont certainement pas les parties techniques qui devaient retenir la plupart des lecteurs de Thibaud, mais peut-être les passages où l'auteur expose sa réflexion philosophique sur le réel comme dans l'introduction *d'Énergie atomique et univers*[482]. D'autres passages plus prospectifs, comme celui dans lequel Thibaud, dans la seconde édition de *Vie et Transmutation des Atomes* de 1942, dévoile au grand public la possibilité catastrophique d'une réaction en chaîne non contrôlée des noyaux d'uranium :

« Mais l'esprit de l'homme est subtil et déjà entrevoit le moyen de tourner la difficulté en faisant appel aux réactions nucléaires "en chaîne". (...) Pourquoi ne pas utiliser les neutrons qui jaillissent des noyaux au cours de ces premières ruptures pour amorcer à leur tour d'autres explosions ? Les essais tentés dans ce sens sont des plus encourageants... Il y a là quelque chose d'analogue, mais dans un domaine énergétique infiniment plus violent, à

[481] Larcan, A. (2002, Janvier). *La bibliothèque du général*. Académie de Stanislas, Nancy.
[482] Cette introduction s'intitule "Enquête sur le réel", Thibaud, J. (1946). *Énergie atomique et univers*. Lyon: M. Audin, p.11.

l'explosion de la poudre provoquée par une énergie minime, celle fournie par la combustion d'une allumette [483] ».

Thibaud connaissait les tentatives de Fermi ou Joliot pour réaliser la réaction en chaîne. Il avait aussi lu le texte de la conférence de réception Nobel de ce dernier en 1935. Un passage de cette conférence fait explicitement référence à la possibilité d'une réaction en chaîne non contrôlée et donc explosive des noyaux d'uranium. Rien d'original donc en 1942, à part peut-être le caractère lyrique et public d'une telle perspective :

« Ce qui retient encore l'homme de science de dépasser le stade de l'expérimentation de laboratoire pour réaliser "en grand" des destructions atomiques massives, c'est la crainte de se trouver encore impuissant à contrôler complètement les ruptures nucléaires, à maîtriser la réaction qu'il aura déchaînée. Il se trouve pour l'instant dans la situation de "l'Apprenti Sorcier" de la légende goethéenne, popularisée par les harmonies de Paul Dukas : dès qu'il aura déclenché dans ses creusets la sarabande atomique, qui détruira et gazéifia toute substance de proche en proche, sera-t-il en mesure d'en limiter l'effet ? Des esprits ont pu craindre qu'au cours de telles recherches, les physiciens ne viennent, sans l'avoir voulu, à provoquer la désintégration de l'ensemble des atomes constituant la matière terrestre ; ils se trouveraient ainsi à l'origine involontaire du cataclysme final ».

Au-delà de ce ton dramatique qui devait certainement faire frissonner un certain public de Thibaud, quelle nécessité avait-il d'entrer en vulgarisation ? Nous pouvons affirmer, après cette étude, qu'il ne s'agit pas simplement d'une « traduction » au sens où a pu l'entendre le courant d'analyse porté par Moles et Oulif[484]. Nous avons en effet donné deux exemples montrant l'importance que Thibaud accorde à la reconnaissance rétrospective de ses travaux. Nous pensons que le caractère technique et souvent abscons de nombreux passages de ses ouvrages de vulgarisation est en lien très direct avec sa volonté de reconnaissance par ses pairs. Nous apporterons sur ce point un élément de réponse complémentaire dans un chapitre ultérieur.

[483] *Ibid.*, p. 98.
[484] Abraham Moles et Jean Oulif, « Le troisième homme – Vulgarisation scientifique et radio », *Diogène*, n°58, avril-juin 1967, pages 29-40.

Seconde partie

BIFURCATIONS

Chapitre 5. Le moment Solvay.

Sommaire

5.1. Contexte et enjeux scientifiques 215
Atome et positron aux débuts des années 1930. ..... *215*
Le milieu parisien *216*
5.2. Le moment Solvay 217
Thibaud : un absent présent *222*
5.3. Émergences 223
Des gens très différents *223*
Joliot et Thibaud : oppositions *226*
5.4. Irréversibilités 229
La querelle des deux frenchmen *229*
A la recherche d'une légitimité *232*
1935-1936 : quitter Paris, retour à Lyon *235*
1937 : entrer en vulgarisation *237*
1938 : Académicien *237*

Pour comprendre ce qui a pu se cristalliser lors de cet événement du point de vue de Thibaud, nous allons présenter très brièvement les enjeux scientifiques aux débuts des années 1930 et le contexte institutionnel parisien dans lequel il s'inscrit.

5.1. Contexte et enjeux scientifiques

En octobre 1933, Jean Thibaud n'a pas été admis à communiquer lors du 7e Conseil de physique Solvay. Ce refus nous semble modifier suffisamment le champ des possibles qui s'offre à l'action scientifique de Thibaud pour que nous tentions de constituer cet événement en bifurcation. Si cette non-participation relève de la « bifurcation » au sens de M. Grossetti, alors nous devons pouvoir repérer des « émergences » en amont et des « irréversibilités » en aval de l'événement. C'est ce à quoi nous nous attacherons dans ce chapitre.

Après avoir rappelé les éléments de contexte nécessaires à la compréhension des enjeux scientifiques liés à cette rupture, nous tenterons d'éclairer cette non-participation par une analyse des archives de l'ESPCI. Nous terminerons en mettant en cohérence cet événement avec les structures mises en place par Thibaud à sa suite.

Atome et positron aux débuts des années 1930.

Seules deux particules subatomiques sont connues à la fin de l'année 1931 : le proton et l'électron. Les physiciens atomiques admettent depuis 1911 que ces deux particules constituent la matière atomique. Rappelons brièvement le modèle du noyau accepté par la communauté des physiciens aux débuts des années 1930 : d'une part un noyau, composé de ces mêmes protons et électrons. Ce noyau est quelques dizaines de milliers de fois plus petit que l'atome et emporte la quasi-totalité de la masse de ce dernier. D'autre part, un cortège périphérique, composé d'électrons en orbite autour du noyau. Certains éléments chimiques paraissent stables tandis que d'autres transmutent en éléments chimiques voisins tout en émettant des électrons qui semblent provenir du noyau (radioactivité β).

L'année 1932 est associée à deux découvertes majeures en ce qui concerne le monde atomique : celle du neutron — une nouvelle particule subatomique — et celle du positron. Cette dernière va jouer un rôle central dans l'histoire de cette première bifurcation dans la vie

de Thibaud. Rappelons qu'en étudiant les rayons cosmiques, C.D Anderson, un physicien du California Institute of Technology de Pasadena, met en évidence en août 1932, une nouvelle particule positive dont la trajectoire semble facilement se courber dans un champ magnétique. Anderson prend date et publie le 9 septembre 1932 dans la revue Science, une note[485] de quelques lignes indiquant l'observation de cette particule qu'il nomme « positron » en 1933[486]. C'est cette note, parue dans *Science*, qui va engager des atomistes expérimentateurs de par le monde, à constituer le « positron » d'Anderson en « électron positif ». La nouvelle particule va en effet apparaître au fil des mois qui suivent comme l'antiparticule de l'électron, au sens que Dirac a donné à cette expression en 1928 et 1931[487]. Il s'agit de la première antiparticule de l'histoire. Il faudra pour cela en mesurer les caractéristiques (masse et charge) et les propriétés attendues ou non (annihilation, radioactivité artificielle).

D'une source cosmique invisible et difficilement contrôlable, une poignée de physiciens de par le monde va apprendre à produire ces positrons à partir de sources radioactives terrestres[488]. Et durant près de deux ans, entre 1933 et 1934, ils vont soumettre la particule à toutes sortes de contraintes expérimentales pour en affiner les caractéristiques.

Le milieu parisien

La course scientifique s'engage dès la parution des travaux d'Anderson. L'entreprise va impliquer de façon très concurrentielle une poignée d'expérimentateurs atomiques à Rome, Paris, Cambridge ou Pasadena. Deux laboratoires parisiens — l'Institut Curie et le laboratoire des rayons X — vont se mettre sur la piste de cette particule pour la caractériser au plus vite et le plus complètement possible. Frédéric Joliot et sa femme Irène Curie disposent de sources intenses de polonium appartenant à l'Institut fondé par Marie Curie[489]. Ils profitent par la même d'une source intarissable de positrons pour leurs études. Rappelons que Thibaud dispose lui aussi en 1933 d'une source de « positrons de laboratoire[490] », moins

[485] Anderson, C. D. (1932). The apparent existence of easily deflectable positives. *Science*, *76* (1967),

[486] Anderson, C. D. (1933). The Positive Electron. *Physical Review*, *43* (6), 491- 494.

[487] Rappelons que P.A.M Dirac a établi en janvier 1928 une équation relativiste de l'électron et qu'il a prédit théoriquement l'existence de l'antiparticule de l'électron, le 1er septembre 1931 : Dirac, P. A. M. (1931). Quantised Singularities in the Electromagnetic Field. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *133* (821), 60–72.

[488] On pourra consulter sur ce point l'article suivant Roqué, X. (1997). The manufacture of the positron. Studies in History and Philosophy of Modern Physics, 28 (1), 73–129.

[489] Guerra, F., Leone, M., & Robotti, N. (2012). The Discovery of Artificial Radioactivity. *Physics in Perspective*, *14* (1), 33–58.

[490] Ils sont produits soit par interaction de radiations gamma de grande énergie avec des éléments lourds — auquel cas ils apparaissent accompagnés d'électrons négatifs —, soit provoqués par le bombardement de

intense que celle des Joliot-Curie. Institutionnellement, il est Sous-directeur du laboratoire des rayons X depuis 1928. Il a par ailleurs travaillé sur l'accélération des particules chargées en 1930. Enfin, il a développé une expertise expérimentale unique dans la communauté parisienne sur la déviation des particules chargées en champ magnétique inhomogène. En lien avec cette expertise, il a créé une technique expérimentale qu'il nomme « méthode de la Trochoïde » au début de l'année 1933. C'est essentiellement une technique magnétique de séparation et de collection de particules issues de sources peu intenses. Or les sources terrestres de positrons sont relativement faibles par rapport aux sources d'électrons ou de particules alpha. Couplée à d'autres dispositifs — chambre à condensation de Wilson, plaques photographiques ou compteurs Geiger-Muller —, la technique permet d'accéder à la charge spécifique du positron. C'est ce que fait Thibaud dans un premier temps : le 7 août 1933, dans une communication[491] délivrée par Maurice de Broglie à l'Académie des sciences, Thibaud précise la charge spécifique du positron (le rapport de sa charge électrique et de sa masse) ce qui permet d'en améliorer la caractérisation.

5.2. Le moment Solvay

Quand le premier Conseil de physique Solvay fut organisé à Bruxelles en 1911, Paul Langevin suggéra que Maurice de Broglie officie en tant que secrétaire et éditeur des comptes-rendus des discussions[492]. Après la mort de Lorentz en 1928 qui présidait le Conseil précédent, ce même Langevin est d'un commun accord nommé à la présidence des Conseils de physique et du comité scientifique international Solvay.

C'est Langevin qui est aux commandes du 7e Conseil Solvay qui se tient du 22 au 29 octobre 1933 à Bruxelles. Il dispose d'une autorité scientifique incontestée sur les sujets de physique les plus en pointe. Langevin parle couramment trois langues. Le tout fait de lui un organisateur et un animateur hors pair des débats scientifiques. Par ailleurs Maurice de Broglie est le secrétaire du Conseil. En accord avec les membres du comité scientifique, Paul Langevin décide de consacrer ce dernier à la « Structure et propriétés des noyaux

particules alpha issus de substances radioactives sur des éléments radiateurs légers, auquel cas ils apparaissent seuls.

[491] Thibaud, J. (1933). Déviation électrostatique et charge spécifique de l'électron positif. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *197*, p. 447.

[492] Nye, M. J. (1997). Aristocratic Culture and the Pursuit of Science: The De Broglies in Modern France. *Isis*, *88* (3), 397–421, p. 406.

atomiques[493] ». Le sujet est brûlant d'actualité puisque, comme nous l'avons précisé plus haut, Chadwick, l'élève de Rutherford, vient de découvrir le neutron. Le Conseil Solvay — qu'Einstein appelait en privé « Le sabbat des sorcières », — allait réunir pour une semaine, quarante des plus grands spécialistes de l'atome : « 18 théoriciens et 16 expérimentateurs[494] » comme le note une archive préparatoire de Langevin. Un peu plus en fait puisqu'ils seront 41 au total à participer à ce Conseil. Les modalités d'admission aux Conseils sont spécifiques précise Catherine Kounelis : « À la différence des congrès internationaux de physique de Paris (1900) et de Saint-Louis (1904) organisés en marge d'une exposition universelle, les Conseils de Physique Solvay ont pour but de réunir, en cercle fermé, un petit nombre de spécialistes. Les participants sont choisis par un comité international et viennent sur invitation[495] ». W. Pauli par exemple remercie chaleureusement Langevin pour son invitation :

« Très honoré et très cher monsieur Langevin,

Je voudrais encore vous remercier vivement pour l'aimable invitation au congrès Solvay qui me fait d'autant plus d'honneur que j'ai conscience de n'avoir rien fait jusqu'ici pour la physique nucléaire. [...]

W. Pauli[496] ».

C'est encore une lettre de remerciement pour son invitation que reçoit Langevin de la part de Louis de Broglie (L33/48). Schrödinger, inquiet de ne pas avoir reçu d'invitation s'en ouvre auprès de Langevin dans une lettre datée du 12 août 1933. Elle est rédigée dans un français presque parfait :

« Cher monsieur Langevin,

Veuillez bien m'excuser pour vous donner de la peine en vous priant de me donner une information toute à fait privée et confidentielle. Lorsque j'étais à Paris en juillet de l'année passée, vous avez eu la bonté de m'annoncer que très probablement je serai des

[493] Langevin, P. (1872-1946) É. scientifique, & De Broglie, M. (1935). *Structure et propriétés des noyaux atomiques : rapports et discussions du septième Conseil de physique tenu à Bruxelles du 22 au 29 octobre 1933, sous les auspices de l'Institut international de physique Solvay / publiés par la commission administrative de l'Institut*. Disponible sur : http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5696894m

[494] Dossier L33/09, Fonds *Paul Langevin*. Archives ESPCI Paris.

[495] Kounelis, C. (2015, septembre 11). Introduction au Conseil international de Physique Solvay [Text]. Consulté 23 mai 2016. Disponible sur : https://explore.univ-psl.fr/fr/thematic-focus/introduction-au-conseil-international-de-physique-solvay

[496] Lettre de W. Pauli à P. Langevin du 26 août 1933, Dossier L33/33, Fonds *Paul Langevin* ESPCI Paris

invités au Conseil Solvay qui se tiendra à Bruxelles en octobre prochain. N'ayant pas reçu d'invitation jusqu'à présent, j'ignore qu'est-ce qu'il y en sera.
D'une part, je ne saurai imaginer de bonnes raisons qui peut-être dans le moment actuel rendrait inopportune une telle invitation — des raisons d'espèce générale et sans aucune relation à ma personne et que je pourrai comprendre sans le moindre ressentiment.
[...]
Excusez, je vous prie, cher Monsieur Langevin, ma franchise de tout simplement vous poser directement cette question. C'est seulement que je crains, étant en voyage, que peut-être je manquerai de recevoir l'invitation (si je dois la recevoir). [...]
Croyez-moi, toujours, votre très dévoué

E. Schrödinger ».

Schrödinger reçoit l'invitation de Langevin quelques jours plus tard, le 8 septembre 1933. Langevin apparaît comme l'interlocuteur à privilégier pour les invitations au Conseil de physique. Plus peut-être que le comité scientifique lui-même.

Le 5 octobre 1933, quelques jours avant le début du Conseil Solvay Schrödinger est distingué — de conserve avec Dirac — par le prix Nobel de physique. Les deux récipiendaires prononcent leur discours le 12 décembre 1933, après le Conseil Solvay auquel ils assistent tous les deux.

Einstein s'est fait excuser et ne participe pas à ce rendez-vous auquel il est pourtant coutumier. Rappelons qu'Adolf Hitler a accédé depuis le mois de janvier 1933 à la chancellerie du Reich. Le 17 octobre 1933, quelques jours avant le Conseil Solvay, Einstein quitte l'Europe pour une poste de deux ans à l'*Institute for Advanced Studies* de Princeton aux USA. Il a entre temps accepté et décliné tout à la fois l'offre du Collège de France[497]. Les noms les plus fameux de l'atome sont cependant présents à Bruxelles au Conseil Solvay : Bohr, qui fait partie du comité scientifique, assiste au Conseil, tout comme Schrödinger, Rutherford, Heisenberg, Fermi, Pauli et Dirac qui communique sur la théorie du positron. « Madame Pierre Curie » alias Marie Curie et Louis de Broglie, tous deux prix Nobel, figurent aussi au rang des invités dont le prestige est déjà établi. À côté d'eux, quelques jeunes physiciens dont les travaux ont étés jugés suffisamment prometteurs par le comité scientifique pour faire l'objet de rapports et de discussions : Irène Curie et son mari Frédéric

[497] Pour plus de détails sur les relations entre Einstein et le Collège de France, voir Badia, G., Joly, J.-B. C., & Mathieu, J.-P. C. (1984). *Les bannis de Hitler: accueil et luttes des exilés allemands en France*. Paris, France: Études et documentation internationales, p. 163.

Joliot communiquent sur leur « découverte d'un rayonnement nouveau[498] » lorsque les atomes sont frappés par le rayonnement alpha. Cockcroft rapporte sur la désintégration des atomes par les protons accélérés. Ernest Lawrence, Lise Meitner tout comme Francis Perrin et d'autres encore discutent fermement les rapports présentés.

Thibaud, lui, n'est pas présent au Conseil Solvay. En tout cas, pas physiquement. Cette non-participation n'est pas le fruit d'un empêchement de sa part. Elle procède d'une mise à l'écart de sa candidature par le comité scientifique du Conseil que préside Paul Langevin. Nous avons vu plus haut la place que Langevin tient dans les invitations envoyées aux scientifiques pour le Conseil. C'est lui qui en dernier ressort a dû prendre la décision d'écarter Thibaud. Avant même que le Conseil ne se tienne, Thibaud semble en ressentir une vive injustice. Il en parle à au moins deux reprises à Langevin. Une lettre témoigne de ce regret. Thibaud écrit à Langevin le 16 octobre 1933, quelques jours seulement avant le Conseil Solvay pour lui témoigner ses ultimes regrets :

« Monsieur le Professeur P. Langevin
Cher monsieur,
Je vous fais remettre par porteur le cliché relatif à mes expériences sur les positrons, que vous avez bien voulu me demander pour votre conférence d'aujourd'hui. [...] Comme je vous le disais, je regrette pour le développement de ces recherches et particulièrement la confrontation des faits avec la théorie de Dirac qu'il n'est pas été possible de me faire place dans la délégation française au congrès Solvay prochain, où ces très importantes questions viendront en discussion. [...]
Veillez agréer, mon cher maître, l'assurance de mes sentiments très dévoués.

Jean Thibaud ».

La communication à Langevin de plaques photographiques relative aux positrons pour une conférence au collège de France aura donné à Thibaud l'occasion de lui rappeler combien il tenait à la confrontation de ses résultats expérimentaux avec la théorie de Dirac.

[498] Langevin, P. (1872-1946) É. scientifique, & De Broglie, M. (1935). *Structure et propriétés des noyaux atomiques : rapports et discussions du septième Conseil de physique tenu à Bruxelles du 22 au 29 octobre 1933, sous les auspices de l'Institut international de physique Solvay / publiés par la commission administrative de l'Institut*.

Le fonds Paul Langevin des archives de l'École Supérieure de Physique et Chimie Industrielles (ESPCI) permet d'éclairer en partie cette absence. La préparation du Conseil Solvay de 1933 constitue un dossier à part dans le fond Langevin. Il serait vain de prétendre pouvoir déduire de cette source une image complète de la préparation de ce Conseil. L'organisation de l'événement procédait certainement d'un jeu complexe entre de nombreux acteurs. Cependant, nous avons vu que Langevin, en tant que président du Conseil, supervise la sélection des scientifiques et les envois des invitations.
Le document L33/93 présente, thématique par thématique, une liste des scientifiques pressentis. Le nom des scientifiques est écrit à la main tandis que les thématiques sont tapées à la machine à écrire. On y voit « Lise Meitner » et « Ellis » pressentis pour communiquer sur le « spectre continu β » ; « Cockcroft » et « Walton » sur la transmutation des éléments par les protons. Le nom de Thibaud apparaît lui sous la rubrique 3.b dédiée aux neutrons et gamma de transmutation. Son nom est souligné par un trait sous lequel est inscrit « France ». Il est aux côtés de « I. Curie, F. Joliot », « Auger, Maurice de Broglie, Leprince-Ringuet », pour la délégation française.

Cependant, la date de ce document est inconnue. L'archiviste a tracé en haut de ce dernier la marque de son indécision : « 33 ? ». On peut cependant remarquer que figure au bas de la page, à droite, sous la rubrique « rayons gamma et structure fine des rayons alpha » l'inscription « Mad. P. Curie », soulignée pour la France. Il s'agit de Marie Curie sous une désignation commune à l'époque. Or cette dernière décède en juillet 1934, avant même le Conseil suivant prévu pour 1939[499]. Thibaud est donc sur la liste des quelques scientifiques pressentis pour le septième Conseil Solvay. Mais rien n'y fit. Son invitation ne s'avère pas.

Il me semble que cet événement [la non-participation de Thibaud au Conseil] possède une double dimension : ce moment cristallise les tensions accumulées depuis l'arrivée à Paris de Thibaud et modifie tout à la fois en profondeur les rapports futurs de Thibaud à ses pairs et aux institutions scientifiques. En essayant d'en repérer les prémisses et les irréversibilités qui s'en suivent, nous allons tenter comprendre ce moment comme une bifurcation.

[499] Le Conseil suivant se tiendra non pas en 1939 mais du fait de la guerre, en 1948. Il sera présidé par F. Joliot qui succède à P. Langevin, décédé en décembre 1946.

Thibaud : un absent présent

Restons un moment sur le déroulement du 7ème Conseil. Même sans participation physique de Thibaud, sa voix se fait néanmoins entendre par le biais de Maurice de Broglie dont on ne sait trop s'il se fait l'écho des travaux de Thibaud en tant que secrétaire du Conseil ou en tant que directeur de laboratoire. Peut-être a-t-il accepté, par amitié pour le jeune chercheur qu'il a formé il y a une décennie et qu'il continue d'héberger dans son laboratoire, de communiquer pour lui après que sa participation ait été écartée. Examinons brièvement ces échos. Maurice de Broglie évoque les travaux de Thibaud par deux fois. Tout d'abord par une note ajoutée à la Discussion du rapport de Cockcroft :

« Note de M. J. THIBAUD, ajoutée aux épreuves par M. M. DE BROGLIE :

Je me propose de rappeler la contribution que j'ai apportée, dès leur début, aux méthodes de production d'ions rapides par accélérations multiples en haute fréquence. Je me contenterai d'extraire quelques lignes d'une communication faite à la Société française de Physique en 1932 (Bulletin Soc. fr. de *Ph*, n° 327, juin 1932). Les expériences dont il est question ont été faites indépendamment de celles de M. Lawrence et de ses collaborateurs[500] ».

L'accélération des protons dont parle Cockcroft dans le rapport qui précède donne certainement à Maurice de Broglie le motif de cet *addentum* écrit à la première personne. L'ajout semble avoir été composé à dessein par Thibaud pour prendre date relativement aux travaux sur l'accélération circulaire des particules de Lawrence et de ses collaborateurs. Nous avons vu combien Thibaud prend soin de marquer l'indépendance de ses travaux par rapport à ses derniers.

Le second ajout de Maurice de Broglie concerne ensuite les travaux de Thibaud sur le positron :

« M. M. DE BROGLIE parle des expériences sur les positrons que M. Jean Thibaud a réalisées avec un dispositif complètement différent de ceux qui ont été employés jusqu'à présent pour l'étude des électrons dans un champ magnétique[501] ».

[500] Langevin, P. (1872-1946) É. scientifique, & De Broglie, M. (1935). *Structure et propriétés des noyaux atomiques…, op. cit*., p.72.
[501] Langevin, P. (1872-1946) É. scientifique, & De Broglie, M. (1935). *Structure et propriétés des noyaux atomiques…, op. cit*., p.187.

C'est Maurice de Broglie qui semble cette fois-ci prendre la parole. Il le fait lors de la discussion qui suit le rapport d'Irène Curie et Frédéric Joliot à propos de leur découverte d'un « rayonnement pénétrant des atomes ». Les Joliot-Curie discutent dans ce rapport l'hypothèse que les positrons émanent du noyau lui-même, phénomène qui, s'il était avéré, ouvrirait la voie à un nouveau type de désintégration.

5.3. Émergences

Cette non-participation constitue assurément une déception profonde pour Thibaud. Au-delà du fait que les congrès internationaux sont fort rares en physique nucléaire dans les années d'avant-guerre, ne pas être admis à siéger parmi les meilleurs physiciens atomistes du monde a dû constituer un choc pour Thibaud. C'est en tout cas l'hypothèse que je fais en constituant le temps de cet événement en un moment bifurcatoire ; le "moment Solvay". Ce moment doit être précédé de conditions émergentes dont il est en quelque sorte une "cristallisation". En l'occurrence, nous identifions deux conditions émergentes : une opposition institutionnelle entre l'Institut du Radium et le laboratoire des rayons X d'une part, et, d'autre part, une opposition personnelle entre F. Joliot et J. Thibaud. Ces deux oppositions ne sont évidemment pas indépendantes mais ne nous semblent pas réductibles l'une à l'autre pour autant.

Des gens très différents

Dans les années d'entre-deux-guerres, l'affaire Dreyfus est toujours aussi présente dans les esprits qu'elle ne l'était à la fin du XIX^{e} siècle. Les tensions que cette affaire a cristallisées ont structuré la plupart des champs intellectuels français[502]. Le champ scientifique institutionnel parisien n'échappe pas à la règle. Les cultures de laboratoire participent pleinement de cette segmentation. C. Kounelis note par exemple que « L'engagement de Langevin commence avec l'affaire Dreyfus[503] ». De son côté B. B. Vincent montre combien un certain milieu parisien, le milieu des intellectuels issus de l'école normale était « soudé par l'affaire Dreyfus[504] ».

[502] Ory, P., & Sirinelli, J.-F. (2002). *Les intellectuels en France: de l'affaire Dreyfus à nos jours*. A. Colin.
[503] Kounelis, C., & Bok, J. (2006). Paul Langevin (1872-1946) De la butte Montmartre au Panthéon : parcours d'un physicien d'exception. *Reflets de La Physique*, (1), 14.
[504] Bensaude-Vincent, B. (1987). *Langevin, 1872-1946 : science et vigilance*. Belin, p. 34.

Au sein même du microcosme parisien de la physique française — que D. Pestre qualifie de « centralisé et gérontocratique[505] » — coexistent des cultures très différentes, voire antagonistes. Wolfgang Gentner (1906-1980) fait partie de la jeune génération de physiciens expérimentaux en physique nucléaire. Allemand, il profite d'une bourse pour venir parfaire sa formation en France. Gentner travaille en tant qu'assistant à l'institut du radium entre 1932 et 1935. Sa présence durant ces années va se révéler cruciale pour Joliot. Ce dernier est passé maître dans la manipulation des chambres Wilson mais pas du tout dans les compteurs électroniques de type Geïger dont Gentner est un spécialiste. Interrogé en 1971 par C. Weiner, Gentner offre le témoignage éclairant d'un témoin direct sur les liens qu'entretiennent les laboratoires de physique atomique parisiens de l'entre-deux-guerres. Après avoir évoqué la forte division politique des laboratoires allemands de l'époque, Weiner demande à Gentner si de telles divisions politiques étaient perceptibles en France alors qu'il était assistant à l'institut du radium. Gentner répond que ces divisions étaient parfaitement connues de lui avant et très directement perceptibles sur place :

« Par exemple, il y avait un club, c'était celui de Joliot, des Perrin, de Pierre Auger, et il y avait l'autre club, et l'autre club était formé par les gens de de Broglie. Les de Broglie constituaient l'autre club, complètement différent. Je me souviens très bien, c'était au début de 1933. J'étais complètement nouveau, je ne connaissais rien. Un jour j'ai dit à Joliot, " j'aimerais aller voir le laboratoire de de Broglie. Je ne l'ai jamais rencontré, pourriez-vous me présenter auprès de lui ?" Et Joliot m'a répondu "Oui, vous devriez y aller" mais il n'a pas téléphoné. Rien. Il ne m'a pas introduit. C'est comme cela que j'ai découvert qu'il n'y avait pas de bonnes relations [entre les deux laboratoires]. Et plus tard, cela a été clair pour moi. Après une demi-année, je savais très bien qui appartenait à ce club — un peu à gauche où socialiste. Dans l'autre club, les gens étaient des catholiques très conservateurs. Des gens très différents. [...] Quand je suis revenu, Joliot m'a demandé "Vous êtes allé à l'Institut de de Broglie ? ". J'ai dit "Oui", et il m'a dit, "Vous ne trouvez pas qu'ils ont déjà tout fait ?". Ces gens ne participaient pas aux thés de Perrin du lundi. Ils ne se rencontraient pas. Je ne les ai pas rencontrés là-bas[506] ».

---

[505] Pestre, D. (1984). *Physique et physiciens en France, 1918-1940*. Paris: Éditions des archives contemporaines, p. 208.

[506] « *Oh yes, I knew that very well, yes. For instance, there was the one club, this was Joliot, and there was Perrin's, Pierre Auger, and this was one club, and the other club was the people of De Broglie. De Broglie's was the other club, completely different. I remember very well, it was the beginning of '33, I was completely now, I didn't know anything. One day I said to Joliot, "I'd like to go see also the laboratories of De Broglie. I've never met the man, couldn't you introduce me?" And he said, "Yes, if you'd like to go, go." But he didn't telephone. Nothing. He did not introduce me. So I found out that there were not good relations. And later it was clear to me. After half a year, I knew very well who was more in this club -– a little left or Socialist and so on. In*

Les « thés du lundi » de Jean Perrin étaient en effet devenus une attraction pour ce que nous pourrions appeler l'intelligentsia de gauche de l'époque. Être invité à boire un thé servi par *Yvette Cauchois* et *Nine Choucroun* dans des éprouvettes évasées[507] était devenu un privilège partagé par quelques-uns, rassemblé au laboratoire de Chimie-physique de la Sorbonne autour de Jean Perrin.

Les réminiscences du jeune physicien atomiste allemand illustrent la défiance qui existe entre le laboratoire des rayons X et celui du radium durant l'entre-deux-guerres. Il est probable que cette défiance est sous-tendue par une culture politique et religieuse non partagée entre les deux laboratoires. Incidemment, M.-J. Nye note que les de Broglie contrastent dans le paysage scientifique institutionnel français. Par rapport aux Perrin, Langevin ou autres Curie, la famille de Broglie fait partie des cinq mille familles aristocratiques encore présentes en France. Bien que partageant le même credo du progrès lié à "la science", le laboratoire des rayons X ne partage certainement pas les mêmes valeurs que ceux de la Sorbonne ou du « Radium ».

Il n'est pas impossible que cette « culture aristocratique[508] » se soit diffusée dans une certaine mesure aux membres du laboratoire des rayons X. C'est en tout cas ce que nous laissent penser certaines traces laissées par des événements dans la presse nationale. Ainsi, à la rubrique « Les Mondanités, DANS LE MONDE » *Le Gaulois* du 21 janvier 1929[509] rapporte qu'entre baronnes, marquis et comtesses, Jean Thibaud figure au nombre des invités venus écouter le beau programme musical qu'offrent le comte et la comtesse Bourgault du Coudray. Par ailleurs, le 3 mars 1929, Thibaud est aussi présent aux côtés de toute la famille de Broglie et de nombreux princes, ducs, marquis et marquises, aux obsèques de la « comtesse *Odon de Montesquiou-Fezensac* née princesse Bibesco[510] ».

---

the other people were very conservative Catholics. Very different people. Also in this time, — later, Milliot(?) and perhaps Heitz with Joliot, about the beta decay also, famous story. For the moment I can't -– Anyway, when I came back, Joliot asked me one day, "You have been in the Institute of De Broglie?" I said, "Yes," and he said to me, "Didn't you find also that they have already done everything?" Those people also did not come to the Monday tea of Perrin. They did not meet. I did not meet those people there. »
Gentner, W. (1971, November 15). Interview de Wolfgang Gentner par Charles Weiner. Disponible sur : www.aip.org/history-programs/niels-bohr-library/oral-histories/5080

[507] Charpentier-Morize, M. (1997). *Jean Perrin, 1870-1942: savant et homme politique*. Belin, p. 128.

[508] Nye, M. J. (1997). Aristocratic Culture and the Pursuit of Science: The De Broglies in Modern France. *Isis*, *88*(3), 397-421.

[509] Valfleury. (1929, janvier 21). Les Mondanités. *Le Gaulois, journal de défense sociale*, p. 2. Paris.

[510] Valfleury. (1929, mars 3). Nécrologie. *Le Gaulois, journal de défense sociale*, p. 2. Paris.

La proximité dont témoignent ces présences marque certainement une acculturation de Thibaud à la culture aristocratique de son « Maître » Maurice de Broglie.

Il est par conséquent à la fois compréhensible et probable que Thibaud ne partage pas la sensibilité sociale et politique commune à Perrin, Langevin et Joliot dans ces années là. À côté des "thés du lundi" de Perrin, la cohésion de ces intellectuels parisiens partageant les mêmes valeurs socialistes, dreyfusardes, pacifistes et laïques est consolidée par « Sorbonne-plage[511] ». À partir de 1926 en effet, Joliot, Perrin, Langevin réunissent leurs familles durant les vacances d'été autour de l'historien Charles Seignobos (1854-1942), du mathématicien Émile Borel (1871-1956) à l'Arcouëst, en Bretagne.

Joliot et Thibaud : oppositions

La concurrence entre Frédéric Joliot et Jean Thibaud me semble aller au-delà de la relation ordinaire que l'on peut trouver entre deux scientifiques. Ils appartiennent à la même génération tout en travaillant dans la même ville sur les mêmes objets (avant-guerre). Loin d'être source d'émulation, ces éléments ont tôt fait de transformer cette concurrence en une véritable rivalité ; une rivalité quasi mimétique[512] entre les deux chercheurs.

Joliot et Thibaud se ressemblent par leurs origines modestes et leurs formations appliquées. Aucun des deux n'appartient à une lignée de scientifiques. Aucun des deux n'a été formé à l'École Normale Supérieure qui constitue la voie royale vers la recherche. En 1924, Paul Langevin dirigeait l'École Municipale de Physique et Chimie industrielle de la ville de Paris. C'est là qu'il fait la connaissance de Frédéric Joliot entré à l'école en octobre 1920. Joliot, comme ses camarades, appelle Langevin « le patron » dont il n'hésite pas à mimer les gestes les plus caractéristiques. « Joliot passe de l'admiration à la vénération pour Langevin[513] », dit F. Pinault pour qualifier l'évolution des rapports entre l'étudiant et le « Maître ». De rapprochement en rapprochement, le jeune étudiant finit par partager la passion politique de Langevin. L'engagement de ce dernier a été marqué par l'affaire Dreyfus et ses prises de position politiques dans le journal *L'Humanité* font écho jusqu'au sein même de l'école qu'il dirige. C'est un lien quasi filial qui opère entre les deux hommes et il n'est

---

[511] Pour en savoir plus sur les valeurs et les usages du groupe rassemblé autour de Jean Perrin et Émile Borrel que l'on a appelé "Sorbonne Plage", on pourra consulter : Launet, E. (2016). *Sorbonne plage*. Stock. Ou encore Pinault, M. (1999). *Frédéric joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire a la politique nucléaire (1900-1958)*. Paris, p. 63. Enfin, Vergnon Gilles. (s. d.). Jean Perrin, Paul Langevin et les autres... : de la science comme ressource politique.

[512] « L'imitation ne se contente pas de rapprocher les gens ; elle les sépare, et le paradoxe est qu'elle peut faire ceci et cela simultanément.» ? Girard, R., & Vincent, B. (1990). *Shakespeare: les feux de l'envie* (1. éd., tirage). Paris: Grasset

[513] Pinault, M. (1999), *op cit.*, p. 30.

guère surprenant que Joliot ait préféré un destin qui ne soit pas celui d'un ingénieur. Quand, avec un camarade, le jeune homme s'ouvre à Langevin de son désir de s'engager dans la recherche, le directeur le met en garde :

« Pour une carrière universitaire, vous avez une infériorité ; vous n'êtes pas normalien… Cela constituera pour vous dans l'état actuel de l'Université, un sérieux handicap... Pour vous imposer, il faudrait que vous fassiez des travaux vraiment exceptionnels[514] ».

Langevin envoie le jeune impétrant faire ses classes comme assistant à l'Institut du Radium auprès de Marie Curie. Cette dernière lui imposa de passer le baccalauréat qu'il n'avait encore pas et ses certificats de licence.

Thibaud lui non plus, n'est pas normalien. Issu d'un milieu modeste, il est bachelier d'un lycée de province et licencié de la faculté des sciences de Lyon lorsqu'il intègre sur titres en 1919 à Paris, une école d'ingénieurs électriciens. Nous ne savons pas ce qui a motivé Thibaud dans sa décision de s'orienter lui aussi vers la recherche et intégrer en 1921 le Laboratoire des rayons X de la rue Lord Byron. Quelle rencontre ? Quelles lectures a-t-il faites pour refuser un futur d'ingénieur dans l'industrie et s'ouvrir un nouveau destin en entrant dans le laboratoire de Maurice de Broglie ? Toujours est-il que, si l'on en croit la prophétie de Langevin, il lui aura fallu des « travaux vraiment exceptionnels » pour que le directeur du laboratoire des rayons X lui confie la position institutionnelle de Sous-directeur qui est la sienne entre 1928 et 1934. Bien que Thibaud conclue par un « mon cher maître », sa lettre d'octobre 1933 adressée à Langevin, c'est Maurice de Broglie qui constitue le « Maître » véritable de Thibaud.

Sur le plan scientifique, c'est leur travail sur le positron qui va voir les deux scientifiques s'affronter pour la première fois. La mise en évidence par Anderson d'une nouvelle particule positivement chargée permet aux Joliot-Curie de faire retour sur les traces qu'ils avaient observées dans les chambres Wilson et enregistrées sur plaques photographiques. M. Pinault note la frustration qui s'empare de Joliot lorsqu'il comprend qu'il est passé tout près d'une découverte majeure :

---

[514] Pinault, M. (1999). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)*. Paris: Odile Jacob, p. 41. M. Pinault se base sur J. Hughes, The French Connection : The Joliot-Curies and the Nuclear Research in Paris, 1925-1933, 1997.

« Les Joliot avaient en effet repéré des trajectoires courbées par le champ magnétique en sens inverse de celle des électrons négatifs venant de la source, sans reconnaître qu'il s'agissait d'électrons positifs. Pour la seconde fois, ils ont donc observé un phénomène important, le signalant dans une publication, mais sans pouvoir l'identifier, laissant à d'autres la découverte[515] ».

Michel Pinault dans la thèse qu'il consacre à F. Joliot note que dans les années 1930, « la concurrence entre Thibaud et Joliot se transforme rapidement en hostilité avérée. Thibaud n'est pas considéré comme un chercheur sérieux[516] ». Une lettre du 13 mai 1932 adressée par Joliot à Thibaud illustre la condescendance du premier envers ce dernier. Cette lettre évoque la note que fait paraître Thibaud aux *Comptes Rendus* du 9 mai 1932 sur « le pouvoir de pénétration du rayonnement (neutrons) excité dans le glucinium par les rayons alpha » :

« Mon cher Thibaud, nous avons lu votre note et permettez-nous de vous faire quelques remarques suivantes : 1) il est certainement intéressant de faire remarquer que le rayonnement semble devenir de plus en plus pénétrant lorsque l'épaisseur de l'absorbant augmente, mais il est inexact de dire qu'il apparaît beaucoup plus pénétrant qu'il ne l'a été signalé jusqu'ici. Nous avons publié (note du 11 avril 1932) que la radiation était extrêmement pénétrante, absorption 6 % par cm de Pb après 2,5 cm, ce qui est considérablement plus pénétrant que ce qui avait été signalé jusqu'ici. 2) Vous ne signalez nulle part que nous avons fait des absorptions comparées d'éléments divers (Note du 22 février 1932). Enfin, permettez-nous de vous signaler que la façon dont vous citez le phénomène de la projection des noyaux, grâce auquel on a pu parler de neutron, ne nous semble pas très heureuse.

Mon cher Thibaud, soyez assuré que ces remarques sont faites en toute franchise. Il y a grand intérêt pour nous tous, dans nos laboratoires, pour qu'il n'y ait aucun malentendu, et qu'au contraire, nous nous aidions, afin d'arriver le plus vite et le mieux possible à un résultat

[515] Pinault, M. (1999), *op cit.*, p. 73.
[516] Pinault, M. (1999). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)* (Thèse de doctorat). Université Panthéon-Sorbonne (Paris), p. 70.

d'ensemble satisfaisant. Nous sommes à votre disposition pour toutes suggestions pouvant vous être utiles. Sincèrement. F. Joliot[517] ».

L'on voit que Joliot qui ne rend que quelques mois à Thibaud, prend les allures d'un maître gourmandant un élève qu'il pense trop peu rigoureux dans ses références et ses analyses. Il n'est pas sûr que Thibaud ait apprécié le ton faussement collégial de son collègue du l'Institut du Radium.

Cette différenciation très forte du champ institutionnel parisien sur le plan des valeurs politiques et religieuses doit être nuancée dans le champ scientifique. Même si Joliot s'est montré réticent pour introduire Gentner auprès de Maurice de Broglie, ce dernier sera associé par Paul Langevin aux Conseils Solvay (nous avons vu que Maurice de Broglie a servi de secrétaire lors de la réunion savante d'octobre 1933). Il n'en reste pas moins que ces valeurs non partagées, doublées du dissensus personnel qui semble exister entre Joliot et Thibaud, nous semblent constituer un facteur d'émergence de la non-participation de Thibaud au Conseil Solvay de 1933. Précisons que ces facteurs ne doivent pas être compris sur un mode déterministe, mais plutôt comme un ensemble d'éléments liés aux valeurs et aux pratiques des individus, qui entre en cohérence avec l'événement.

5.4. Irréversibilités

Quels changements de registres opère Thibaud dès après le Conseil Solvay d'octobre 1933 ? Quelles structures institutionnelles émergent à partir de 1934 dans la trajectoire savante de Thibaud ? Nous allons examiner dans cette partie, les "possibles" que Thibaud s'ouvre entre fin 1933 et 1938.

Dans un premier temps, revenons rapidement sur la suite de la concurrence entre Joliot et Thibaud à propos du positron.

La querelle des deux frenchmen

Après le Conseil Solvay d'octobre 1933, Thibaud et Joliot continuent de s'intéresser aux caractéristiques du positron. Mais ils ne sont pas les seuls. Plusieurs groupes dans le monde sont sur la piste des traces de la dématérialisation du positron ; observation qui ferait

[517] Lettre de F. Joliot à J. Thibaud du 13 mai 1932, citée par Michel Pinault dans sa thèse *Ibid.,* p. 70.

de cette particule l'antiparticule de l'électron, conformément aux prédictions de Dirac. Blackett et Occhialini sont en contact direct avec ce dernier à Cambridge. Ils ont discuté avec lui des possibilités de dématérialisation des électrons positifs au contact de la matière. Ils évoquent ce processus dans leur article du 7 février 1933 et donnent le signal à la communauté pour entamer les recherches. Blackett lui-même confie à l'un de ses jeunes collaborateurs, Otto Frisch, le soin de chercher les traces des rayons gamma secondaires qui doivent — selon la théorie de Dirac — accompagner le processus de dématérialisation. La conservation de l'énergie du processus commande par ailleurs que chacun des photons possède une énergie voisine de 500 keV. Otto Frisch (1904-1979) appartient à la même génération que Thibaud. C'est un Juif autrichien que les manifestations nazies ont poussé à fuir l'Autriche. Il rejoint Londres en 1933 pour travailler avec Blackett. Il raconte avec humour dans son livre de souvenirs *What Little I Remember*, que cette quête fut écourtée par l'annonce de la découverte des traces de cette dématérialisation par deux Français :

> « The particular task that Blackett had set to me - to find the gamma rays which were expected to result from the mutual annihilation of positrons and electrons - never came off. We were beaten not by one, but by two Frenchmen who immediately started a quarrel about various details[518]. »

Les deux *frenchmen* dont parle Frisch ne sont autres que Joliot et Thibaud ! Ces derniers publient en effet de concert, le 18 décembre 1933, une communication sur l'annihilation des positrons au contact de la matière. Cette observation corrobore parfaitement la prédiction de Dirac. Au contact l'un de l'autre, électron et positron doivent disparaître pour laisser place à un rayonnement d'énergie spécifique. C'est ce rayonnement dont les deux chercheurs annoncent la détection dans deux notes à l'Académie des sciences ce lundi 18 décembre 1933. Joliot et Thibaud utilisent tous les deux un dispositif de type « trochoïdal » selon la méthode inventée par Thibaud. La différence est liée au procédé d'enregistrement : Joliot n'utilise pas de plaque photographique, contrairement à Thibaud, pour enregistrer les photons, mais un tout nouveau dispositif, non plus analogique mais électronique ; le compteur Geiger-Muller. Rappelons que Joliot doit l'arrivée du compteur électronique à la venue depuis Frankfort de W. Gentner en janvier 1933[519]. Personne avant sa venue ne maîtrisait la technique des compteurs Geiger à Paris.

---

[518] Frisch, Otto. R. (1980). *What Little I Remember*. Cambridge University Press.

[519] Mis au point en 1928, les compteurs à cylindre développés par H. Geiger et W. Müller sont des chambres d'ionisation proportionnelles particulières. Leur technique était maîtrisée par Bruno Rossi, l'un des maîtres

La querelle qu'évoque Frisch est liée aux critiques que Joliot adresse à Thibaud dans sa communication du 3 janvier 1934. Les remarques de Joliot sont relatives aux résultats exposés par Thibaud :

> « Contrairement à la conclusion de M. Thibaud, je crois que ses résultats sont en contradiction avec cette théorie (celle de Dirac) puisque, selon cet auteur, un seul photon de 500 keV correspondrait à l'annihilation d'un positron[520] ».

Joliot évoque les deux photons d'énergie spécifique que la dématérialisation du positron devait faire apparaître. Il place la critique de son collègue parisien sur le plan de la confrontation avec la théorie de Dirac. Il s'agit sûrement pour Joliot — en manque de veine après ses loupés récurrents à propos des découvertes du neutron en 1932 et du positron en 1933 — d'être le premier à confirmer la théorie de Dirac. Thibaud argue en retour que Joliot a mal compris le sens de son expression « rendement unité » à propos de la dématérialisation du positron et revendique avec force la découverte simultanée de cette dématérialisation.

Au final, une conjonction de méthodes expérimentales, de résultats et de communications qui laissera toujours Thibaud dubitatif. Une trace de la façon dont Thibaud a vécu cette concurrence avec Joliot nous est donnée vingt ans plus tard. Dans un contexte de conflit ouvert avec deux élèves de Joliot dont nous parlerons dans la dernière partie de notre travail, Thibaud écrit en janvier 1951 à Louis de Broglie, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences :

> « Puisque l'on compare les textes des notes déposées <u>le même jour</u> (souligné par l'auteur) sur une question considérée comme importante, j'invite le bureau à confronter deux notes sur la dématérialisation de l'électron positif, déposées en décembre 1933 à l'Académie, l'une par Mr F. Joliot, l'autre par moi. On y relèvera une curieuse identité dans les conclusions et même dans le dispositif expérimental utilisé pour parvenir au résultat : ce dispositif était celui du champ magnétique inhomogène, méthode féconde que j'avais publiée

italiens des rayons cosmiques. Le père des méthodes de détection par coïncidence (mises à profit par Blackett et Occhialini dans leurs études du positron) est W. Bothe (1891-1957). Son jeune assistant, Wolfgang Gentner est celui par qui les compteurs électroniques arrivent à Paris en 1933.

[520] Joliot, F. (1934). Sur la dématérialisation des paires d'électrons. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *198*, p. 83.

dans les comptes rendus trois mois auparavant : j'aurais donc été fondé à me plaindre d'avoir été plagié[521] ».

Précisons que Thibaud utilise le mot « plagié » dans un contexte dans lequel il est lui-même accusé de plagiat. Il est cependant probable qu'il traduit sa frustration de l'époque devant une découverte qui doit beaucoup à son inventivité expérimentale et qu'il n'est pas le premier à avoir rapporté.

On pourrait cependant dire la même chose de Joliot à une différence près ; celle qui fait toute l'histoire que retiennent les manuels scolaires. Les efforts de ce dernier ne seront en effet pas vains. Quelques semaines plus tard, Joliot usera de la méthode de la trochoïde[522] dans son étude de janvier 1934 sur le bombardement alpha de l'isotope 27 de l'aluminium. Il prouvera que ce bombardement produit des positrons, ce qui le conduira à la découverte de la radioactivité artificielle. Gentner évoque le commentaire satisfait de Joliot quelques mois après sa découverte : « Avec le neutron nous sommes arrivés trop tard, avec le positron nous sommes arrivés trop tard — maintenant nous sommes dans les temps[523] ».

À la recherche d'une légitimité

Quelques jours après la communication de cette note, Thibaud envoie une copie de celle-ci à Robert Millikan. Le Prix Nobel de Pasadena la reçoit le 15 janvier 1934. Les commentaires arrivent dans la foulée. Le 22 janvier, Millikan reçoit une lettre de la part de Thibaud dans laquelle il décrit à nouveau ses résultats : « Il s'agit, très certainement, de la radiation de recombinaison positron-électron (Dirac) ». Il termine par un hommage au laboratoire dans lequel ces particules furent découvertes :

« Je suis heureux que ces recherches apportent une contribution à la connaissance des positrons, ces nouveaux venus de la science, que nous devons aux découvertes de votre laboratoire[524] ».

---

[521] Lettre du 19 janvier 1951 de J. Thibaud A messieurs les secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences. Dossier « Thibaut/Charpak-Suzor » relatif à la séance du 22 janvier 1951, conservé à l'Académie des sciences de Paris.

[522] Radványi, P., & Bordry, M. (1984). *La radioactivité artificielle et son histoire*. Seuil, p. 104.

[523] « With the neutron we were too late, with the positron we were too late — now we are in time ». Gentner, W. (1971, November 15). Interview de Wolfgang Gentner par Charles Weiner.

[524] Thibaud, J. (1933, 30 décembre). Lettre de Thibaud à Millikan. *Papers of Robert Andrews Millikan*, 1821-1953 : 29.21 (THIBAUD, Jean) California Institute of Technology.

Joliot et Thibaud ont présenté la même observation relative au positron. Ils ont usé pour ce faire de la même méthode (la trochoïde). Ils ont présenté une communication pour en rendre compte le même jour, dans la même institution scientifique. Pourquoi Thibaud fait-il cette démarche auprès de Millikan ? Peut-on reconnaître une démarche anodine, sans signification autre que la révérence "naturelle" d'un junior envers un chercheur expérimenté à qui la communauté des physiciens atomistes doit le laboratoire dans lequel la recherche présentée trouve son origine ? Peut-être. Mais l'on peut lire cette démarche aussi, si ce n'est comme un besoin de reconnaissance institutionnelle, comme une volonté de reconnaissance par l'autorité internationale la plus "légitime". Millikan est en effet auréolé du prix Nobel de physique depuis dix ans maintenant pour ses travaux sur la mesure de la charge élémentaire. Et c'est dans son laboratoire, à Pasadena, spécialisé dans la recherche sur les rayons cosmiques, que C.D Anderson à détecté le positron dont Thibaud et Joliot viennent de prouver qu'il dispose de tous les attributs de l'antiparticule prédite par Dirac. Thibaud a conscience que la recherche en physique expérimentale dans le domaine qui est le sien s'est accélérée depuis 1932. La découverte est devenue une affaire de jours, voire d'heures et la moindre information supplémentaire, théorique ou technique, peut se transformer en avantage décisif. Joliot partage avec Thibaud ce sentiment d'urgence dans la découverte. C'est ce même sentiment qui a fait dire à Otto Frisch, lancé par Blackett sur la même découverte, qu'il s'était fait devancer par les deux "frenchmen".
Thibaud ne loupe pas l'occasion d'augmenter sa visibilité internationale auprès de Millikan en lui faisant part quasi immédiatement de sa découverte. Moins empressé, Millikan lui répond le 22 juillet 1934. Après l'avoir remercié de ses envois, il évoque le sentiment que lui procure la découverte de Thibaud :

« Je considère cela comme aussi important que la découverte du positron par Anderson le 2 août 1932 et que la découverte par Anderson et Neddermeyer, en mai 1933, du fait que quand les positrons sont produits par des rayons gamma, il faille environ 1 million d'électrons-volts d'énergie incidente dans la radiation pour les mettre [ces positrons] en évidence[525] ».

[525] Millikan, R,A. (1934, 22 juillet). Lettre de Millikan à Thibaud, *Papers of Robert Andrews Millikan*, 1821-1953 : 29.21 (THIBAUD, Jean) California Institute of Technology.

La stratégie proactive de Thibaud opère. Millikan semble se ranger à un avis que Thibaud doit partager en premier chef : « sa découverte » est une découverte fondamentale ; elle est l'égale de celle du positron lui-même !
Millikan poursuit :

« Il n'y a aucun doute que votre travail a mis le premier en lumière l'origine de cette radiation d'un demi-million de volts qui accompagne la disparition des électrons positifs ».

Il y a peu de doute que Thibaud ait ressenti une vive satisfaction en lisant ces mots de la part du Prix Nobel. Il obtient certainement deux choses : d'une part la reconnaissance directe que le comité scientifique du Conseil Solvay ne lui a pas accordée et peut-être aussi, la promesse de récompenses futures.

En avril 1936, Louis de Broglie a reçu le prix Nobel de physique pour ses travaux théoriques sur la mécanique ondulatoire depuis plus de sept ans. À l'occasion d'un article de vulgarisation dans la *Revue de Métaphysique et de Morale,* il rend lui aussi un hommage symétrique au travail de Joliot et Thibaud :

« Les considérations théoriques de M. Dirac faisaient prévoir ce fait [la dématérialisation du positron] que de belles expériences de MM. Thibaud et Joliot paraissaient avoir bien établi[526] ».

À côté du caractère simultané et pionnier des travaux des deux hommes, on peut imaginer que les mots de Millikan et son influence sur Anderson n'ont pas été sans effet. Le 12 décembre 1936 lors de sa communication de réception du Prix Nobel de physique pour la découverte des positrons, ce dernier cite en effet ensemble Joliot et Thibaud :

« Although the lifetime of positrons has not been actually measured, it has been shown to be very short, and the radiation which results from their annihilation has been observed. The first to do this were Joliot and Thibaud[527] » .

[526] De Broglie, L. (1936). Réflexions sur deux sortes d'électricités. *Revue de Métaphysique et de Morale*, *T. 43*(No. 2), 173–185.
[527] Carl D. Anderson - Nobel Lecture: "The Production and Properties of Positrons". *Nobelprize.org*

Lorsque Thibaud a dû lire ces mots prononcés le 12 décembre 1936 par Anderson, il avait quitté la capitale et, avec elle, la sous-direction du laboratoire des rayons X de Maurice de Broglie.

1935-1936 : quitter Paris, retour à Lyon

Rappelons que Thibaud quitte officiellement la sous-direction du laboratoire des rayons X le 15 février 1935. En mars 1935 il est à Lyon, en discussion avec le Doyen de la Faculté des Sciences, Victor Grignard (1871-1935). Recruté sur la chaire de physique expérimentale de la faculté, il a l'intention de « créer à Lyon, un centre de recherche de physique moderne (rayons X, étude de l'atome et de ses radiations : positrons, neutrons, rayons cosmiques, transmutations et désintégrations) analogue à celui dont [il] disposait jusqu'ici au laboratoire de M. de Broglie à Paris[528] ».

L'hypothèse que nous formulons est que ce départ est cohérent avec la mise à l'écart de Thibaud du Conseil Solvay d'octobre 1933 et que la création de l'Institut de Physique Atomique de Lyon constitue une "irréversibilité" au sens où nous entendons ce concept.

Depuis 10 ans et sa soutenance de thèse devant Jean Perrin et Marie Curie, il a gravi les échelons d'une carrière académique à laquelle ne le promettaient ni son extraction, ni ses études. Le « moment Solvay » lui aura fait percevoir les limites de ce que la sociabilité académique parisienne pouvait lui apporter. Fonder à Lyon un tout nouvel institut pour en prendre une direction pleine constitue assurément un changement de registre majeur. Nous avons déjà évoqué l'étude de D. Pestre qui a noté combien la répartition des directions de recherche en physique était « centralisée et gérontocratique » durant l'entre-deux-guerres. Cet aspect est clairement présent à l'esprit des acteurs puisque Thibaud ne manque pas de qualifier cette ambition de « tentative de décentralisation » qui, si elle aboutissait, permettrait à l'Université de Lyon de posséder un institut de physique « susceptible d'attirer un certain nombre de chercheurs, comparable à ceux qui, pour ce genre d'études n'existent encore en France qu'à la faculté de Paris[529] ».

Par ailleurs, l'envol de Joliot qui apparaît à 35 ans, selon les mots de M. Pinault, comme « l'homme pressé de la physique française[530] » a dû conforter la volonté de Thibaud

[528] Lettre de J. Thibaud au Doyen Grignard, 5 mars 1935. Archives administratives de l'Université de Lyon.

[529] *Idem.*

[530] « Une nouvelle communauté de scientifiques naît au tournant des années 30, avec Ernest Lawrence bien sûr, mais aussi Robert Van de Graaff, John Cockcroft et Ernest Walton et bien d'autres. Ce sont des inventeurs d'appareils, ingénieurs autant que chercheurs, des ingénieurs-physiciens qui transforment les laboratoires en ateliers d'industrie, les dotent d'installations sophistiquées, les peuplent de techniciens et d'ouvriers. Ces

de s'émanciper de la génération précédente. Comment mieux le faire qu'en prenant la direction de son propre laboratoire ?

C'est en mars 1936 qu'aura lieu l'inauguration officielle de l'Institut de physique atomique de Lyon. Le professeur à la Faculté des sciences qu'il est, doublé du directeur de l'Institut de Physique atomique, fait de Thibaud un notable lyonnais.
On le croise ainsi dans le bimensuel *La vie lyonnaise*[531], aux côtés du maire de Lyon, Edouard Herriot, venu visiter le tout nouvel institut de physique atomique, à l'occasion des célébrations du centenaire de la mort d'André Marie Ampère (1775-1836).

Figure 35. Édouard Herriot, maire de Lyon, visite l'Institut de physique atomique de Lyon, accompagné de J. Thibaud (à sa gauche). *La vie lyonnaise*, mars 1936.

technico-instrumentalistes auxquels, avant Joliot, Cotton est un des premiers à ouvrir la route en France, imaginent de construire un laboratoire autour d'un instrument et font de la recherche une nouvelle profession, fondée sur le travail d'une équipe que le chercheur réunit et anime en vue d'un programme de recherches qui dépasse des seules capacités de travail et ses seules compétences. Ainsi Joliot est-il le représentant d'une nouvelle génération de chefs de laboratoires ». Pinault, M. (1999). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)*. Paris: Odile Jacob, p. 95.

[531] *La Vie lyonnaise et les Annales sportives*. (1936). Lyon, France

1937 : entrer en vulgarisation

Thibaud va publier *Vie et transmutation des atomes*[532] dans la collection « Les Savants du Monde » d'Albin Michel un an après l'inauguration de son institut lyonnais, en 1937. Le *Journal des Débats* du 26 avril 1937 salue la naissance d'une « collection d'humanisme scientifique à l'usage de l'honnête homme [...] qui vise à diffuser les grandes questions scientifiques dans le public lettré. Les noms les plus autorisés inaugureront cette série. Nous relevons notamment ceux de : Louis de Broglie, Membre de l'Institut, Prix Nobel, Professeur à la Faculté des sciences de Paris, "Matinée [*sic*] et lumière" ; Jean Thibaud, Directeur de l'Institut de physique atomique, professeur à la Faculté des sciences de Lyon : "Vie et transmutations des atomes" ; Auguste Lumière…[533] ».

Thibaud entre donc en vulgarisation entre de Broglie et Lumière, bien accompagné. Nous avons essayé de montrer dans un chapitre précédent que le contenu du travail de vulgarisation de Thibaud était fortement préoccupé par la mise en scène de sa propre place dans l'histoire récente de la physique atomique et nucléaire. Cette caractéristique nous semble devoir être mise en cohérence avec la recherche de respectabilité scientifique de Thibaud.

1938 : Académicien

C'est lors de la séance du 6 décembre 1938 sous la présidence de Maurice Lannois que Jean Thibaud est élu au fauteuil de M. Gabriel Canat de Chizy (1907-1938). Son élection n'a semble t-il pas posé de difficultés puisque les registres de l'Académie nous apprennent qu'il est « élu par 29 voix et un bulletin blanc[534] ». Sa première communication, le 17 janvier 1939, porte sur « la désintégration des atomes ». Il prononce son discours de réception le 13 juin 1939 devant le Doyen Auguste Rivet, président de l'Académie. Ce dernier accueille alors « un savant éminent dont les travaux sont appelés à avoir un retentissement qui dépassera les limites de notre ville et même de notre pays[535] ».

---

[532] Thibaud, J. (1938). *Vie et transmutations des atomes*. Paris: A.Michel.
[533] Science d'aujourd'hui. (1937, avril). *Journal des Débats*. Paris.

[534] Séance de l'Académie des sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon. (1938, décembre), registre 29.
[535] Rivet. A. Allocution d'ouverture de la séance du 13 juin 1939, Académie des sciences, Belles--Lettres et Arts de Lyon.

UN GRAND SAVANT LYONNAIS

M. le professeur Thibaud, directeur de l'Institut de physique atomique de Lyon, est élu à l'Académie de Lyon

Ce qu'est l'Institut de physique atomique

M. le professeur Thibaud dans son laboratoire

Figure 36. Thibaud entre à l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon en 1938[536].

[536] Archives municipales de Lyon, dossier de personnalité « Thibaud, Jean ».

On peut comprendre chacun des aspects discutés plus haut comme la poursuite de cette quête de légitimité : cette *mutation* lyonnaise ; la publication de *Vie et Transmutations des Atomes* et l'élection à l'Académie des sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon peuvent être vues comme autant de manifestations destinées à asseoir la dimension savante de Thibaud. Il est l'égal de ces « Savants du Monde » qui éclairent leurs publics. Parallèlement, tous ces événements constituent des changements structurels résistants, dans le réseau interpersonnel dont Thibaud est le centre. Ce moment Solvay, comme ce qui le conditionne ou ce qui en émerge, contribue à la construction du silence qui va se faire progressivement autour de Thibaud.

Chapitre 6. Le moment Vichy.

Sommaire

6.1. Introduction 243
6.2. Contexte politique et institutionnel 243
1938 et les réfugiés politiques autrichiens 243
1939-1940 : Le traumatisme 244
Collaboration, « Révolution nationale » et accommodation 245
Antisémitisme et anti communisme 246
Lois d'exclusion et réactions universitaires 247
6.3. Thibaud et le moment Vichy 248
Comment dit-on "poser sa candidature" en allemand ? 249
La Chaire de Chimie-Physique de la Sorbonne 250
Vichy écarte Langevin 254
La Chaire du Collège de France 255
Drames et continuité 257
Direction de l'École de Physique et Chimie. 258
Novembre 1942 : candidature à la maîtrise de conférences à la Faculté des sciences de Paris . 264
Activités de vulgarisation 266
Fin de la guerre et passation de pouvoir 267
21 septembre 1944 : suspension de Thibaud 269
Une accommodation opportuniste ? 271
6.4. Émergences 272
Thibaud et le CVIA 273
6.5. Irréversibilités 275
Un laboratoire ravagé 275
Rémanences 279
Marginalisation 280
Hommage à Louis Cartan 283
6.6. Conclusion 283

6.1. Introduction

Nous avons vu, dans les chapitres précédents, que l'activité de direction de Thibaud va s'exercer à Paris jusqu'en 1935, puis à Lyon, à nouveau à Paris durant l'occupation, et enfin à Lyon après la Guerre. Nous aimerions ici regarder cette dernière évolution au sein du même registre d'activité comme le signe d'une nouvelle *bifurcation*. Ce retour à Paris ne peut en effet manquer d'interroger, tant il coïncide évidemment avec une période durant laquelle les repères les plus profonds des Français sont bouleversés. Ce chapitre s'intéresse donc aux années d'occupation de la France, durant la Seconde Guerre mondiale. Nous essaierons de montrer que l'action de Thibaud durant l'occupation constitue une seconde *bifurcation* dans son parcours. Nous commençons par rappeler le contexte politique et institutionnel de ces années, pour documenter ensuite le « moment Vichy » du point de vue de Thibaud. Nous avons par ailleurs exploré de très près les études de référence sur l'attitude des intellectuels sous l'Occupation, nous permettant ainsi de contextualiser l'attitude de Thibaud depuis la position qu'il occupe dans l'Université française. Nous essaierons enfin de dégager des *facteurs d'émergence* et de relever des *irréversibilités* consécutives à cette période.

6.2. Contexte politique et institutionnel

C'est à grands pas que nous évoquons le contexte politique international et plus spécifiquement français. Nous le faisons en lien avec des événements qui ont croisé la trajectoire de Jean Thibaud.

1938 et les réfugiés politiques autrichiens

Nous remontons à 1938 afin de saisir le fil de l'histoire mouvementée qui va suivre. 1938 est l'année de tous les dangers sur la scène européenne. Hitler, que la droite bourgeoise allemande avait cru pouvoir manipuler[537], se fait de plus en plus menaçant. Depuis 1933, le chef nazi viole peu à peu tous les articles de la paix de 1919. Tout s'accélère en 1938 : en mars, Hitler rattache l'Autriche à l'Allemagne ; en septembre, l'Allemagne nazie menace la Tchécoslovaquie. Le 27 septembre 1938, la France — alliée de Prague — décrète une

[537] Chapoutot, J. (2014). *Histoire de l'Allemagne: 1806 à nos jours*. Paris, France: Presses universitaires de France, impr. 2014, [version kindle]. ISBN : 978-2-13-059442-0.

mobilisation partielle de ses troupes. Le 29 septembre, la conférence de Munich apaise les tensions.

La France des années 1930 compte 7 % d'étrangers (Italiens, Polonais ou Russes). À côté de ces étrangers en situation légale, de nombreux réfugiés vont rejoindre illégalement le territoire français. Ils fuient le nazisme, le fascisme italien ou la Guerre civile espagnole. C'est le cas de Georges Charpak — le futur collaborateur de F. Joliot et prix Nobel de physique — dont la famille fuit les exactions antisémites au début des années 1930, dans la partie de l'Ukraine accordée à la Pologne dans les années 1920[538]. Après 1937 et le rattachement de l'Autriche, des Autrichiens vont venir grossir le flot des réfugiés. Parmi eux, Guido Beck et Peter Havas. Rappelons que ce sont deux jeunes physiciens juifs dont le parcours en France va nous éclairer sur l'attitude de Thibaud durant la guerre.

1939-1940 : Le traumatisme

Le 1er septembre 1939, la guerre est déclarée. Le 3 septembre, la France et la Grande-Bretagne sont officiellement en guerre contre le régime nazi. Le plus grand traumatisme de l'histoire de France est en marche. L'armée française est en effet terrassée et le front français totalement disloqué en juin 1940. À l'effondrement militaire s'ajoute le « maelström de l'exode[539] » : le mouvement des troupes allemandes en France conduit à un exode de millions de Français. L'historien et spécialiste de la Seconde Guerre mondiale Éric Alary évoque la précarité des conditions de cette fuite massive :

« On part à pied, en automobile, en voiture d'enfant, en charrette, avec de l'argent et parfois des objets insolites, loin d'alléger un fardeau vite devenu insupportable sous la chaleur[540] ».

Ainsi, le 29 mai 1940, Maurice de Broglie évoque dans une lettre à Thibaud, « les tragiques événements de ces derniers jours » et surtout le spectacle dramatique qui se joue sous ses yeux :

[538] Charpak, G., & Saudinos, D. É. scientifique. (1993). *La vie à fil tendu*. Paris, France: O. Jacob, p. 31.
[539] Nous empruntons l'expression à Denis Peschanski. Peschanski, D. (2000, novembre 30). *Les camps français d'internement (1938-1946) - Doctorat d'Etat* (habilitation à diriger des recherches). Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, p. 258.
[540] Alary, É. (2010). *L'exode: un drame oublié*. Perrin, p.111.

« J'ai dû venir ici à cause du flot lamentable des réfugiés dont plusieurs centaines de mille sont passés par la route de Rouen à Tours qui passe par le village [de Broglie]. Vous n'avez pas idée de ce spectacle qu'on ne peut contempler sans un serrement de cœur[541] ».

Le gouvernement de Paul Reynaud se retire à Bordeaux le 10 juin 1940, alors que les vainqueurs entrent dans Paris le 14 juin. Le 16 juin, le gouvernement démissionne et laisse place à un nouveau président du conseil : Philippe Pétain, « un auguste vieillard de 84 ans [qui] demande à l'ennemi de "rechercher dans l'honneur la cessation des combats[542]" ». De Gaulle quitte Bordeaux et Pétain le 17 juin pour Londres et lance son appel le lendemain. L'armistice avec le Reich est signé le 22 juin alors que le 1er juillet 1940, le gouvernement s'installe à Vichy. Le 24 octobre, Pétain serre la main d'Hitler à Montoire. Le 30 octobre, dans une adresse aux Français, le Maréchal dit entrer « dans la voie de la collaboration ».

Collaboration, « Révolution nationale » et accommodation

Henri Rousso précise que la France est la seule grande puissance à être vaincue par le IIIe Reich[543]. Nonobstant, ses dirigeants n'envisagent pas que sa position soit dégradée dans la future Europe allemande. Le caractère écrasant de la défaite française convainc les dirigeants de Vichy que l'Allemagne a gagné et gagnera la guerre sous peu. Cette perspective justifie dans l'esprit du gouvernement de Vichy la mise en place immédiate d'une stratégie de coopération avec le vainqueur. Cela constitue la politique principale de la « Collaboration ». Par ailleurs, J.-P. Azéma note que la Collaboration avec le Reich est le moyen pour Pétain de mener le pays dans la voie d'une révolution intérieure, celle de la « Révolution nationale ». C'est aussi pour que ce redressement moral et intellectuel advienne que Pétain met en place cette collaboration avec le Reich. Le traumatisme de la défaite est tel que le sentiment que la France doit être rénovée est très largement répandu. De la haine de l'instituteur — obsession de Pétain — à celle du polytechnicien — que même Joliot met en cause en février 1941[544] —, la France écrasée ne résiste pas à la tentation de pointer des boucs émissaires. Michel Pinault

[541] Lettre de Maurice de Broglie à Jean Thibaud, datée du 29 mai 1940, Broglie, archives personnelles de Raymond Salin, communiquées gracieusement à l'auteur.
[542] Azéma, J.-P. (2012). *Vichy-Paris, les collaborations: histoire et mémoires*. Bruxelles: A. Versaille, p. 19.
[543] Outre le livre de J.P Azéma cité plus haut, nous empruntons le résumé de la situation de la France en 1940 essentiellement à Rousso, H. (2012). *Le régime de Vichy*. Paris, France: P.U.F et Azema, J.-P., & Bédarida, F. (2000). *La France des années noires, tome 1 : De la défaite à Vichy* (Éd. rev. et mise à jour). Paris: Seuil.
[544] Pinault, M. (1996). Frédéric Joliot, les Allemands et l'université aux premiers mois de l'occupation. *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, *50* (1), p. 79.

précise : « Joliot [...] semble reprendre, à propos de la recherche scientifique, les thèmes du redressement national cher à Pétain [545] ».

P. Ory et J.-F. Sirinelli considèrent qu'il n'y a en 1940, que deux grandes possibilités : « le refus ou l'acceptation — même provisoire — de l'ordre allemand[546] ». J.-P. Azéma rappelle, lui, « combien étaient, à l'été 1940, très minoritaires les quelques Français qui ont pratiqué immédiatement ce que l'historien Pierre Laborie[547] a désigné comme le « "non-consentement" à l'Occupation[548] ». Bref, poursuit-il, « il fallait "s'accommoder[549]" de l'Occupation et de ses contraintes ».

Antisémitisme et anti communisme

L'antisémitisme des années 1930, partout présent en Europe, touche aussi la France. Nous avons vu combien l'affaire Dreyfus a partagé les Français et dressé les intellectuels en deux camps ennemis. Cet antisémitisme entre souvent en résonance avec un anti-communisme viscéral. Pour illustration, prenons le titre d'un article dans un journal à grand tirage, réagissant en 1933 à la possibilité qu'Einstein soit accueilli au Collège de France : « Le communisme au Collège de France », titrait ainsi *Le Figaro* en première page, le 18 mai 1933. François Coty, industriel aux sympathies fascisantes, a pris le contrôle du quotidien en 1922. C'est lui qui rédige cet éditorial au vitriol contre le grand ami de Langevin. Nous en citons un large extrait pour illustrer la prégnance de ces conceptions avant-guerre :

« Le professeur Einstein, ayant quitté l'Allemagne, est aussitôt pourvu par M. de Monzie d'une chaire au Collège de France. À quel titre ? En qualité de savant ? Le professeur Einstein a déclaré qu'il y avait, dans le monde entier, seulement trois hommes en état de comprendre quelque chose à sa théorie. Je ne suis pas un des trois ; M. de Monzie non plus. Passons. En qualité d'israélite persécuté ? Mais le Collège de France n'a pas été créé pour hospitaliser tous les israélites qui, se jugeant persécutés, se targueraient d'une science

[545] Pinault, M. (1996). Frédéric Joliot, les Allemands et l'université aux premiers mois de l'occupation. *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, *50*(1), p. 77.
[546] Ory, P., & Sirinelli, J.-F. (2002). *Les intellectuels en France: de l'affaire Dreyfus à nos jours*. A. Colin, p. 122.
[547] Laborie, P. (1990). *L'opinion française sous Vichy*. Paris, France: Éd. du Seuil.
[548] Azéma, J.-P. (2012). *Vichy-Paris, les collaborations: histoire et mémoires*. Bruxelles: A. Versaille, p. 20.
[549] Terme choisi par Philippe Burrin in Burrin, P. (1994). *La France à l'heure allemande 1940-1944*. Paris: éd. du Seuil. On trouve aussi ce terme dans la bouche de l'ex-ministre et président du Conseil, Georges Bidault : « Il y a des gens qui sont résistants par nature, autrement dit, qui sont naturellement mauvaises têtes, et d'autres qui au contraire, cherchent à s'accommoder des circonstances et à en tirer le moindre mal », interviewé par M. Ophuls dans son documentaire Ophuls, M. (1971). *Le chagrin et la pitié*.

inaccessible au reste des mortels... Le professeur Einstein est un bolchevik ou communiste militant[550] ».

Notons que le premier statut des Juifs date du 3 octobre 1940 (publié le 18). Cependant, antisémitisme ambiant aidant, peu de Français semblent faire cas des contraintes et vexations de plus en plus fortes qui s'abattent sur les Juifs. Cela restera vrai durant toute la guerre comme le note Pierre Laborie :

« Pendant cette période, l'extermination des Juifs n'est pas la question prioritaire… C'est évidemment regrettable et même impensable aujourd'hui, mais la réalité était celle-là : les gens qui vivaient cette période ne mettaient pas au centre le problème de l'extermination des Juifs[551] ».

Lois d'exclusion et réactions universitaires

Les lois d'exclusion de Vichy affectent profondément la vie universitaire française. En quelques mois, « 126 juifs, 40 opposants politiques, 27 francs-maçons et 14 femmes sont révoqués des universités françaises, soit environ 13 % des quelques 1 500 membres du corps enseignant des facultés et des grands établissements d'enseignement supérieur[552] » note, après C. Singer[553], N. Chevassus-au-Louis dans son étude sur les savants sous l'Occupation. Voici deux exemples qui touchent de près ou de loin Thibaud. Georges Desjardin, titulaire de la chaire de physique expérimentale de la Faculté des sciences de Lyon et collègue de Thibaud, sera ainsi écarté un temps par Vichy, du fait de ses liens avec la franc-maçonnerie. La chimiste Pauline Ramart ensuite, mère de René Lucas, sera aussi, parmi d'autres femmes, écartée par Vichy de son enseignement à la Faculté des sciences de Paris en 1941.

---

[550] Coty, F. (1933, mai 18). Le communisme au Collège de France. *Le Figaro*. Paris. Disponible sur : http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k2973326. On trouvera des informations complémentaires dans Albert Einstein et le Collège de France, quelques points d'histoire. (s. d.). Collège de France. Disponible sur : http://www.college-de-france.fr/media/lettre-du-college-de-france/UPL54220_J13EINSTEIN.pdf
On peut aussi utilement consulter l'ouvrage d'Alexandre Moatti sur la composante antisémite de l'opposition contre les idées d'Einstein, qui rentre tout à fait en résonance avec la citation du Figaro. Moatti, A. (2007). *Einstein: un siècle contre lui*. Paris, France: O. Jacob.

[551] « On se sert de la Résistance, tout en la dénigrant ». (2011, janvier 29). Disponible sur : http://www.liberation.fr/societe/2011/01/29/on-se-sert-de-la-resistance-tout-en-la-denigrant_710839

[552] Chevassus-au-Louis, N. (2008). *Savants sous l'occupation : enquête sur la vie scientifique française entre 1940 et 1944* (Vol. 1–1). Paris: Perrin, p. 24.

[553] Singer, C. (1996). *Vichy, l'Université et les Juifs: les silences et la mémoire*. Paris, France: Hachette, DL 1996.

Certains universitaires, cependant, comprennent très vite la portée des choix qui s'offrent à eux et font entendre leurs désaccords. Le fonds Biquard des archives de l'EPCI conserve par exemple le duplicata d'une lettre envoyée le 23 novembre 1940 par Gustave Monod à Jérôme Carcopino. En 1940, Monod est Inspecteur général de l'éducation. Il vient de travailler une semaine sous la direction du tout nouveau recteur de l'Université de Paris, nommé par Vichy, J. Carcopino. N'y tenant plus, il lui expose ses réticences à poursuivre plus avant sa mission :

« À un moment où le gouvernement cherche à épurer le personnel, je ne voudrais pas bénéficier d'une exception du fait que je suis un mutilé de guerre. [...] Vous savez, Mr le Directeur que je n'adhère ni au Statut des Juifs, ni au Statut des fils d'étrangers, ni à l'épuration que paraît exiger une récente circulaire. S'il s'agit en tout ceci de contrainte allemande, nous tous avons évidemment à nous soumettre et à prendre notre part respective de l'humiliation commune. Et notre tâche de Français et d'administrateur est d'essayer de composer avec cette contrainte de manière à la faire peser le moins lourdement possible sur le personnel. S'il s'agit au contraire, de l'ordre français et universitaire nouveau, — alors je ne dissimule ni mes réserves ni mes réticences[554] ».

Ainsi, plus de 200 universitaires, toutes zones confondues, se retrouvent au chômage. Des exceptions fondées sur la notion de « services exceptionnels » (article 8 de la loi du 3 octobre 1940) rendus à l'État français rendaient cependant possibles certains reclassements.

6.3. Thibaud et le moment Vichy

Comment Thibaud voit-il l'effondrement de la France ? Quelle position institutionnelle prend-il au cours de ces années d'occupation ? « Quand la maison brûle, il n'y a plus le temps de cultiver son jardin[555] », avait dit Jean Perrin en 1938. Il semble que Thibaud ait cultivé le sien jusqu'au bout. Pour le comprendre, nous reprenons le cours du récit des aventures des deux réfugiés austro-hongrois que Niels Bohr envoie à Thibaud en 1938.

[554] Fonds Pierre Biquard, (13,11) archives ESPCI
[555] Voir Nye (2004) Blackett. Physics, War and Politics in the Twentieth Century, p. 31.

Comment dit-on "poser sa candidature" en allemand ?

Nous avons suivi, dans un chapitre précédent, les pérégrinations de deux réfugiés juifs austro-hongrois, Beck et Havas, durant la « drôle de guerre » (3 septembre 1939-10 mai 1940). Peter Havas est emprisonné dans un camp de rassemblement français jusqu'en janvier 1940. Ce n'est pas le cas de son camarade Guido Beck qui, malgré les épreuves, continue à travailler la théorie atomique. Le témoignage de Peter Havas nous a appris combien Thibaud semble se désintéresser du sort de ses deux « protégés » durant cette première année de guerre. Dès la défaite des troupes, en juin 1940, Thibaud quitte Lyon pour Bordeaux. La lettre du 13 septembre 1940 envoyée par Beck à Havas lui annonce qu'il sera transféré le 14 septembre, avec ses compagnons, au « Camp de la Viscose », près d'Albi. Beck écrit que le camp de Rivel où il séjourne depuis juillet « a été le moment le plus mouvementé de ma vie jusqu'à maintenant[556] ». Malgré ces temps difficiles, Beck reste concentré sur ses recherches théoriques et arrive à louer une chambre à l'extérieur du camp. Il est alors transféré à la 317e Compagnie, qui compte un peu plus d'Autrichiens. Il n'a eu de cesse de collaborer avec d'autres scientifiques présents dans sa Compagnie ou avec d'autres, rencontrés dans les camps successifs, comme Höxter. Le 22 septembre, il demande à Havas de transmettre une copie de son manuscrit à Wolfgang Pauli. Début octobre 1940, Thibaud — qui est de retour à Lyon depuis juillet — apprend que Jean Perrin a quitté Paris. Havas, qui est revenu travailler à l'Institut de physique atomique de Lyon, note :

« Il [Thibaud] ne pouvait pas résister à la tentation de candidater à cette chaire maintenant vacante. J'ai été sûrement la première personne à l'apprendre à l'Institut, parce qu'un jour Thibaud m'a appelé dans son bureau et m'a demandé discrètement "Comment dit-on 'poser sa candidature' en allemand ?" [557]»

Thibaud fait alors des voyages fréquents à Paris et semble se désintéresser du travail scientifique à l'Institut. « Work on fission had stopped entirely » note Havas à propos du travail entrepris avec Beck sur les produits de fission. Le 19 octobre 1940, le commandant du Camp de la Viscose se montre moins accommodant avec Beck, qui retourne éplucher des

[556] « has been the most eventful time of my life until now », Havas, P. (1995). The Life and Work of Guido Beck: The European Years: 1903-1943. In *Anais-academia brasileira de ciencias* (Vol. 67, sup1, p. 11-36).
[557] « But Thibaud had also learned that the Nobel Laureate Jean Perrin had left Paris and he could not resist the temptation to apply for the now vacant chair. I was probably the first person at the institute to realize this, because one day Thibaud had called me to his office and secretively asked me "Comment dit-on 'poser sa candidature' en allemand ? " ». Havas, P. (1995). The Life and Work of Guido Beck: The European Years: 1903-1943. In *Anais-academia brasileira de ciencias*, Vol. 67, sup1, p. 28.

patates. Il a réussi à se débrouiller jusque là pour échapper aux corvées et continuer à travailler, mais la chance semble tourner. En désespoir de cause il demande à Havas d'écrire à nouveau à Pauli pour lui décrire sa situation avec force détails et lui demander de l'aide. Le 4 novembre 1940, Beck qui souffre d'une affection oculaire demande à Höxter d'écrire à Havas qu'il a été hospitalisé. Il demande alors d'être envoyé à Lyon pour sa convalescence. Le 12, il obtient un laissez-passer du médecin pour 10 jours. Il informe Havas que *Helvetica Physica* a rejeté son article. La faute à la maladresse expérimentale de Thibaud selon lui. Beck lui reproche d'avoir manqué d'observer les « photons longitudinaux » qui doivent accompagner, selon son modèle théorique, la désintégration bêta. Le 15 novembre 1940, Beck annonce son arrivée et loge chez le couple Havas à Lyon. Il reste chez eux quelques mois et ne retourne pas au « Camp de la Viscose ».

La Chaire de Chimie-Physique de la Sorbonne

En novembre 1940, Thibaud candidate donc à la Chaire de chimie physique de la Sorbonne à la place de Jean Perrin. Cette chaire est l'une des Chaires de Physique de la Faculté des Sciences de Paris. La candidature de Thibaud est examinée avec le plus grand soin par le Conseil de l'Université de Paris. C'est Georges Darmois (1888-1960), mathématicien français, qui rédige un avis motivé par le rapport qu'il fait des travaux de Thibaud :

« Conclusions. L'œuvre de M. Thibaud est considérable ; il s'y révèle un expérimentateur de premier ordre, et un réalisateur, qualité qui lui vient peut-être, de son passage à l'École Supérieure d'électricité. Il est en même temps extrêmement averti des questions théoriques et si le Conseil décide de lui confier la délégation dans la Chaire de Chimie-Physique, on peut être tranquille au sujet de l'avenir du laboratoire de Chimie-Physique. Le passé de M. Thibaud est aussi brillant du côté enseignement. Dans de cours libres à la Sorbonne, dans ses cours à Lyon, il a fait preuve d'une clarté tout à fait rassurante pour l'avenir de son enseignement[558] ».

Francis Perrin (1901-1992) est le fils de Jean Perrin. Physicien comme lui, il a fait le choix de rester à Paris, en France. Joliot a fait le même choix en juin 1940 : « Le problème

[558] Darmois, G, (novembre 1940) Rapport pour la délégation à la chaire du laboratoire de Chimie-Physique de la Sorbonne. Dossier Thibaud, archives UPMC – 64W 1840.

pour nous, sera de tenir bon, de préserver nos atouts pendant ces années-là[559] » dit-il avant de rejoindre son laboratoire du Collège de France. Francis Perrin décide de se porter candidat, contre Thibaud, au poste de son père à la Sorbonne. Le 10 novembre 1940, il marque son amertume après avoir pris connaissance de la décision du conseil de la Faculté des Sciences. Il écrit à son père, Jean Perrin :

> « Mon bien cher Jean,
> Tu sais déjà sans doute que le conseil a choisi Thibaud (par 18 voix contre 13 à moi) pour la délégation à la Chaire. [...] Je regrette que ton laboratoire passe entre les mains d'un homme qui n'a pas, semble-t-il, un idéal l'en rendant digne. [...]
> Je t'embrasse tendrement. [...] Transmets mes amitiés à Nine et aux Nurmser. Nous sommes naturellement consternés et indignés par les abominables décrets qui les atteignent momentanément.
> Francis[560] ».

« L'idéal » ou peut-être l'absence d'idéal de Thibaud, qu'évoque Francis Perrin, le rendant selon ce dernier indigne de diriger le laboratoire d'un savant de l'envergure de son père, était-il de notoriété publique sur la place de Paris, quatre mois seulement après le début de l'occupation allemande ? Thibaud aurait-il pris des positions favorables à la politique de collaboration du nouveau régime ou se serait-il accommodé d'un comportement ? Faute de sources complémentaires, il n'est pas possible de trancher. Jean Perrin répond à son fils un mois plus tard pour le rasséréner et lui expliquer de quoi il retourne :

> « Et maintenant, la nomination — pardon la délégation de Thibaud (provisoire, je peux l'espérer) [...]. Une vague de médiocrité, d'agacement contre l'influence que j'avais exercée contre ces médiocres, d'envie et de bassesse l'a emporté »[561].

Jean Perrin pointe certainement un état d'esprit de revanche vis-à-vis de sa position institutionnelle dominante et de son engagement politique d'avant-guerre.
La promotion semble toutefois appréciée par le réseau de sociabilité de Thibaud. On peut en juger par une lettre que Camille de Rochetaillée (1883-1966), l'épouse de Maurice de

[559] Pinault, M. (1996). Frédéric Joliot, les Allemands et l'université aux premiers mois de l'occupation. *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, *50* (1), p. 68. http://doi.org/10.3406/xxs.1996.3521
[560] Lettre de Francis Perrin à Jean Perrin, le 10 novembre 1940, Paris, Fonds Jean Perrin, archives de l'Académie des sciences, côte 54 J, dossier 5, 6.-S1.
[561] Lettre du 10 décembre 1940 de Jean Perrin à Francis Perrin, Fond Jean Perrin, archives de l'Académie des sciences, côte 54 J, dossier 5, 7.-S1.

Broglie, écrit à Thibaud, le 24 décembre 1940. Cette dernière profite de la fin de l'année pour lui souhaiter de bonnes fêtes et ne manque pas de saluer sa réussite :

« Je veux ensuite vous féliciter de l'événement dont Maurice m'a fait part à votre égard ; puisque vous remplacez Jean Perrin. Vous [illisible] de ce fait à la zone libre, pour gagner Paris. Je vous félicite grandement de ce changement qui me donnera l'occasion de vous voir plus souvent qu'à Lyon si la Guerre me permettait de retourner à Paris. [...] je me réjouis de vous savoir bientôt près de lui [Maurice de Broglie]. Tâchez de le voir le plus souvent possible (il en sera heureux naturellement)[562] ».

Le 28 décembre 1940, Jacques Chevalier, secrétaire d'État à l'instruction publique du gouvernement de Vichy — et filleul de Pétain —, signe officiellement l'arrêté de nomination de Thibaud sur la chaire de Chimie-Physique[563]. Ce dernier est chargé « à titre provisoire à partir du 1er janvier 1941 et au plus tard jusqu'à la fin de l'année scolaire 1940-1941, de l'enseignement de la chaire de Chimie-Physique de la faculté des Sciences de l'Université de Paris ». Thibaud se trouve à la fois chargé de cours et nommé à la direction du laboratoire.
Jacques Chevalier propulse ainsi Thibaud « à titre provisoire » et pour une demi-année universitaire à la tête d'un grand laboratoire parisien, en place du « retraité » Jean Perrin — ce même Jean Perrin qui, quinze ans plus tôt, fut l'un des deux examinateurs de sa thèse.

Mais Thibaud est alors à Lyon et semble avoir du mal à obtenir son laissez-passer en zone occupée. Le 21 mars 1941, le Doyen de la Faculté des Sciences de Paris informe le Recteur que Thibaud, nommé sur la Chaire de Chimie-Physique n'a pas encore pris ses fonctions, « [il] n'a pu jusqu'à présent obtenir le laissez-passer qui lui est nécessaire pour rejoindre son poste ». Le doyen demande au recteur si la demande de laissez-passer peut être appuyée par le Ministère arguant que « la Faculté des Sciences se trouve privée d'un enseignement très important, et de plus, le laboratoire de Chimie-Physique se trouve privé de direction[564] ».

Thibaud a en effet demandé un laissez-passer par l'intermédiaire du Ministère de l'instruction publique, le 22 janvier 1941. Voilà plus de quarante jours qu'il attend le

[562] Lettre de Camille de la Rochetaillée à Jean Thibaud datée du 24 décembre 1940, Nice. Fonds R. Salin

[563] Lettre du secrétaire d'État à l'instruction publique du gouvernement de Vichy du 28 décembre 1940. Archives Thibaud de l'Université de Lyon.

[564] Lettre du Doyen de la Faculté des Sciences de Paris au Recteur datée du 21 mars 1941. Dossier Thibaud, archives UPMC – 64W 1840.

précieux document : « J'ai hâte de pouvoir commencer mon cours et de prendre possession de mon nouveau service[565] ».

Le 27 mars 1941, le Directeur de l'enseignement supérieur assure le recteur que le Ministère a donné « un avis tout à fait favorable » à la demande de laissez-passer. Le vendredi 2 mai 1941, à 10 h 30 précises, Thibaud commence enfin ses cours à la Sorbonne[566]. L'année universitaire touche presque à son terme alors que Thibaud n'a visiblement pas été en mesure d'assurer complètement son enseignement ni sa direction.

Peut-être espère-t-il candidater à nouveau ? Toujours est-il que peu de temps après, le 22 juin 1941, alors qu'il se trouve retenu à Lyon par une « opération de récupération de radium », il s'adresse au Recteur et au Doyen de la Faculté des Sciences de Paris, Charles Maurin. À 14 h 45, un télégramme urgent parvient ainsi au Recteur dans lequel Thibaud s'enquiert de la Chaire de Chimie-Physique :

« J'apprends qu'une réunion doit se tenir incessamment à la Sorbonne pour les Chaires encore vacantes. Je désire savoir si la question de la Chaire de Chimie-Physique sera posée de suite et si les candidatures sont déjà présentées[567] ».

Thibaud précise en fin de télégramme : « On téléphonera dans une demi-heure pour avoir la réponse. »

La réponse indique que la séance s'est tenue la veille, le 21 juillet et que « Dunoyer » a obtenu 17 voix, devant « Perrin » 11 et « Trillat » 1.

Louis Dunoyer de Ségonzac (1880-1963) succède donc à Thibaud sur la Chaire de Chimie Physique. Il la conserve jusqu'en 1944. Il est sans doute hautement significatif de l'esprit du temps que Francis Perrin soit écarté une fois encore de la chaire qu'avait occupée son militant de père et encore plus qu'elle soit confiée à « Dunoyer », physicien royaliste et militant de longue date de l'extrême droite[568]. Cette archive dit en creux que le choix de Thibaud qui avait prévalu pour la première élection n'a pas été reconduit. N'était-il pas

[565] Lettre de Thibaud au Doyen de la Faculté des Sciences de Paris datée du 4 mars 1941. Dossier Thibaud, archives UPMC – 64W 1840.
[566] Lettre de G. Frémont au secrétaire de la Faculté des Sciences de Paris. Dossier Thibaud, archives UPMC – 64W 1840.
[567] Télégramme du 22 juin 1941 adressé par Thibaud au Doyen et au Recteur. Dossier Thibaud, archives UPMC – 64W 1840.
[568] Louis Dunoyer de Segonzac a notamment signé en 1935, le « Manifeste des intellectuels français pour la défense de l'Occident et la paix en Europe » (voir L'Ouest-Éclair. (1935, octobre 4)). Ce manifeste peut être considéré comme un anti-manifeste de celui lancé par le comité des intellectuels antifascistes en 1934.

suffisamment engagé idéologiquement ? Ou bien, comme le laisse entendre Peter Havas[569], son opportunisme a-t-il suffisamment remué les étudiants de la Sorbonne pour que cela se transforme en hostilité ouverte et que cela dérange les autorités ? Quoi qu'il en soit, cette série d'archives montre combien Thibaud est à l'affût des positions institutionnelles parisiennes.

Vichy écarte Langevin

Se réinstaller rapidement

Lorsqu'il se trouve replié à Toulouse[570] avec le gros des bataillons de l'Université française en mai 1940, Langevin n'écoute pas son entourage qui le presse de rejoindre Jean Perrin à Bordeaux et de quitter la France. Langevin « pensa pour sa part que partir et quitter la patrie en laissant le champ libre à l'envahisseur n'était pas la meilleure solution[571] ». Langevin, au contraire, décide de rentrer à Paris en juillet 1940 pour préparer la rentrée de l'École de physique et chimie. Il reprend alors possession de sa direction et de sa Chaire de physique expérimentale du Collège de France.

Début juillet 1940, Joliot fait de même : apprenant que les Allemands occupent son laboratoire du Collège de France, il décide de rentrer à Paris. Le retour des universitaires est général, « le mot d'ordre qui circule dans toute l'Université est qu'il convient de se réinstaller rapidement », précise M. Pinault[572]. L'administrateur du Collège de France, Edmond Faral, adresse une circulaire dans ce sens à tous les professeurs le 5 août 1940.

L'arrestation

Le mercredi 30 octobre 1940, la Gestapo envahit le bâtiment de l'administration de l'École de Physique et Chimie[573]. Langevin est déféré à la prison de la Santé. Le 25 novembre, il est interrogé par un des chefs de la Gestapo de Paris, le colonel Boehmelburg.

---

[569] Havas, P. (1995). The Life and Work of Guido Beck: The European Years: 1903-1943. In *Anais-academia brasileira de ciencias* Vol. 67, sup1, p. 30.

[570] « Avant le 25 mai [1940], le gouvernement décida l'évacuation des laboratoires du C.N.R.S. loin de Paris. Mon père [Paul Langevin] eut l'ordre de partir d'urgence pour Toulouse et il reçut le 28 mai deux "ordres de mission", pour lui-même et pour un de ses assistants, avec le but précis d'aller préparer là-bas une position de repli pour tous ses laboratoires », Langevin, A. (1971). *Paul Langevin, mon père: l'homme et l'œuvre*. Les Éditeurs français réunis, p.170.

[571] Langevin, A. (1971). *Paul Langevin, mon père: l'homme et l'œuvre*. Les Éditeurs français réunis, p.171.

[572] Pinault, M. (1996). Frédéric Joliot, les Allemands et l'université aux premiers mois de l'occupation. *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, *50* (1), p.70.

[573] Langevin, A. (1971). *Paul Langevin, mon père: l'homme et l'œuvre*. Les Éditeurs français réunis, p.171.

Quelques jours plus tard, la Gestapo l'autorise à recevoir des visites. Son fils André se souvient l'avoir vu « vieilli de dix ans[574] ». Il passe trente-huit jours à la prison de la Santé.

André Langevin, son fils, consacre un paragraphe « aux hommes de dignité et de courage qui n'ont pas craint d'adresser à mon père, à la Santé, des messages d'amitié ». Le passage s'intitule « Des amis courageux » et marque assez clairement la volonté de pointer en creux ceux qui n'ont pas eu ce courage ou cette volonté. Joliot fait bien sûr partie des premiers, tout comme Maurice de Broglie. Francis Perrin ne manqua pas lui non plus de manifester son émotion à son « bien cher maître ». Einstein — comme d'autres savants internationaux — manifesta très vite sa solidarité en demandant, le 7 novembre, sa libération. Pour ce qui est de Thibaud, il ne semble pas s'être manifesté d'une façon ou d'une autre envers celui qu'il appelait pourtant « mon cher maître » en octobre 1933, avant le Conseil Solvay. Hélène Langevin — physicienne et fille de F. Joliot — rappelle combien la coupure entre ceux qui avaient témoigné leur affection à Langevin et les autres lors de cette épreuve a été rémanente[575]. Langevin sera suspendu de ses fonctions par Vichy et envoyé en résidence surveillée à Troyes.

La Chaire du Collège de France

Thibaud est de retour à l'Institut de Physique atomique de Lyon le 15 juillet 1941 selon Peter Havas[576]. Comme nous venons de le voir, la volatilité des postes, en ces temps troublés, est très élevée. Il ne faut pas attendre longtemps pour voir Thibaud s'intéresser à une autre vacance, liée précisément à Langevin. En effet, le 30 août 1941 Thibaud envoie une carte postale à Edmond Faral, le médiéviste qui administre le Collège de France. Il s'enquiert des conditions de la vacance de la Chaire de physique expérimentale de Paul Langevin.

[574]Langevin, A. (1971). *Paul Langevin, mon père: l'homme et l'œuvre*. Les Éditeurs français réunis, p. 173.
[575] Langevin, H, (2012). Conversation privée de l'auteur avec Hélène Langevin, Archives Curie, Paris.
[576] Havas, P. (1995). The Life and Work of Guido Beck: The European Years: 1903-1943. *Anais-academia brasileira de ciencias* (Vol. 67), sup//1, p. 30.

Figure 37. Carte postale envoyée par J. Thibaud à l'administrateur du Collège de France, le 30 août 1941[577].

C'est Maurice de Broglie qui obtient la Chaire de Langevin au Collège de France après que Joliot ait fait son éloge. Maurice de Broglie avait assuré Langevin de son soutien lorsqu'il fut arrêté par la Gestapo. La leçon inaugurale de Maurice de Broglie se tint avec des représentants des forces de l'ordre dans le hall[578].

[577] Archives du Collège de France, côte B-II Physique C-11.

[578] « Maurice served briefly on the faculty at the College de France, from 1942 to 1944, having been asked by Frederic Joliot to stand as a candidate after Paul Langevin was arrested, forced to retire in 1941, and kept by the Gestapo under house surveillance in Troyes for four years because of his anti fascist activities. De Broglie's

Drames et continuité

Plusieurs universitaires engagés dans des actions résistantes sont durement frappés durant la deuxième moitié de l'année 1941 et le début de l'année 1942. Ainsi, le 21 septembre 1941, Fernand Holweck (1890-1941) meurt sous la torture nazie. Assistant de Paul Langevin à l'École de Physique et Chimie — dont il est lui-même un ancien élève (26e promotion) —, il sert fidèlement le laboratoire Curie depuis des décennies.

André Debierne — qui, rappelons-le, avait été membre du jury de thèse de Thibaud — rend un hommage vibrant à Fernand Holweck[579] lors de ses obsèques. Il le fait au nom du laboratoire Curie, mais aussi celui de l'École de Physique et Chimie.

Thibaud connaît probablement Holweck en personne et n'a pu manquer d'être interpellé par ce décès tragique. Il le connaît sûrement par ses travaux sur les rayons X, mais aussi certainement grâce à la pompe moléculaire à vide que ce dernier a mis au point en 1922[580]. Par sa plus grande efficacité, elle est devenue l'auxiliaire incontournable de l'appareil à brouillard de Wilson — dont nous avons vu qu'elle est présente tout au long du travail expérimental de Thibaud.

Peu de temps après, le 5 novembre 1941, Thibaud est encore à Lyon où il prononce le discours de rentrée des universités (discours de M. Jean Thibaud, « La matière, cette méconnue »). La séance, « au vu des circonstances exceptionnelles », s'est déroulée devant les seuls membres de l'Université et un petit nombre de personnalités. Après le rapport de M. M. Patel sur l'activité de l'Université de Lyon durant l'année 1940-1941, Thibaud prend la parole pour prononcer son discours de rentrée dans lequel il ne fait aucune allusion aux circonstances.

Un autre drame touche le clan Langevin. Il se déroule au début de l'année 1942. Les 2 et 3 mars 1942, la fille de Paul Langevin, Hélène, et son mari, le physicien Jacques Solomon, sont arrêtés. Jacques Solomon est alors pleinement engagé dans la résistance universitaire au sein de *L'Université Libre*, une publication clandestine du *Front National Universitaire,* proche du Parti Communiste français. Son premier numéro paraît en novembre 1940 :

---

inaugural lecture, delivered with police representatives in the hall, praised Langevin's scientific work.» in Nye, M. J. (1997). Aristocratic Culture and the Pursuit of Science: The De Broglies in Modern France. *Isis*, *88*(3), p. 417.

[579] Moisy-Maurice, V. (2013). *Fernand HOLWECK (1890-1941) « Des mains en or... »* (Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Master 2 d'épistémologie, histoire des sciences et techniques, sous la direction de Natalie Pigeard-Micault). Centre François Viète d'épistémologie et d'histoire des sciences et techniques Université de Nantes, Archives du Musée CURIE CNRS/ Institut CURIE, p. 178.

[580] *Idem*, p. 69.

« C'est l'arrestation de Paul Langevin qui fut à l'origine de l'organe de l'Université résistante, "L'Université Libre", dirigée par Jacques Decourdemanche, Georges Politzer et Jacques Solomon. Le premier numéro de "L'Université Libre" daté de novembre 1940 est presque entièrement consacré à Paul Langevin[581] ».

Jacques Solomon et sa femme sont passés dans la clandestinité depuis de longs mois déjà lorsque Langevin apprend leur arrestation. Leur action de propagande antinazie à la tête de *L'Université Libre* leur coûte leur liberté. Langevin apprendra la rétention de sa fille[582] au camp de Romainville et l'assassinat de son gendre fin mai 1942.

Direction de l'École de Physique et Chimie.

Le "collaborateur" Jean Thibaud

C'est le préfet de la Seine, José Bourgeois, qui désigne Thibaud pour occuper la direction de l'École de Physique et Chimie de la ville de Paris en remplacement de Paul Langevin. Thibaud accepte ainsi la direction de l'École de Physique et Chimie industrielles (EPCI) au mois d'octobre 1941[583]. Nous avons évoqué dans un chapitre précédent cette nomination, et la façon dont Thibaud a louvoyé pour ne pas perdre la direction de l'Institut de Physique atomique de Lyon et cumuler ainsi les rémunérations afférentes.

André Langevin évoque les circonstances de l'arrivée de Thibaud à la direction de l'EPCI :

« L'arrestation d'Hélène et Jacques avait gravement frappé Paul Langevin, comme elle nous avait frappés tous. Ce nouveau coup venait peu de temps après une surprise désagréable : au début de janvier 1942, le préfet de la Seine intimait à mon père l'ordre de libérer son appartement de service de la rue Vauquelin pour y mettre à sa place un nouveau directeur, le "collaborateur" Jean Thibaud, précédemment directeur de l'Institut de physique atomique de Lyon et professeur à la faculté des sciences de la ville[584] ».

Quelques mois après son retour à Lyon et la fin de l'épisode lié à la Chaire de Chimie-Physique, Thibaud a donc sollicité à nouveau une position institutionnelle rendue vacante par

[581] Langevin, A. (1971). *Paul Langevin, mon père : l'homme et l'œuvre*. Les Éditeurs français réunis, p. 174.
[582] Hélène Solomon-Langevin fut ensuite déportée à Auschwitz.
[583] Lettre du secrétaire d'Etat à l'Education Nationale et à la Jeunesse au Recteur de l'Académie de Lyon, Vichy, le 2 octobre 1941, dossier Jean Thibaud, archives de l'Université de Lyon.
[584] Langevin, A. (1971). *Paul Langevin, mon père : l'homme et l'œuvre*. Les Éditeurs français réunis, p. 198.

le régime de Vichy. Pas n'importe laquelle encore une fois. Langevin en est en effet le directeur depuis fort longtemps, nous l'avons dit, et Joliot un ancien étudiant de l'École. Par ailleurs, le jeune et déjà Prix Nobel Joliot était pressenti en 1940 par Langevin pour être son successeur à la tête de l'institution. En effet, après l'arrestation de Langevin dans son laboratoire du Collège de France, Joliot proteste officiellement en déclarant fermer le laboratoire qu'il dirige dans la même institution. Langevin, depuis sa prison, le remercie dans une lettre que cite M. Pinault. Elle est très éloquente en ce qui concerne notre propos :

« J'ai appris aujourd'hui quelle a été votre attitude après ce qui m'est arrivé et qui me reste encore incompréhensible, et je veux vous remercier avec toute mon affection [...] Je vous serais reconnaissant de voir ce qui se passe à l'École qui nous est chère… Je quitterai bientôt la direction de cette maison à laquelle je me suis attaché depuis plus de cinquante ans, trois années au plus me restent avant la retraite et je serai heureux que vous vous y intéressiez de plus près. Nous causerons à ce sujet dès que je pourrai vous revoir et vous embrasser[585] ».

Témoignage rare de la relation quasi filiale qui existe entre Langevin et Joliot. Archive éclairante aussi sur la relation au pouvoir académique de Langevin. Thibaud savait-il que Joliot était le successeur désigné par Langevin ? Probablement pas. Mais la force du symbole a dû être extraordinaire pour Thibaud : succéder, en quelques mois — même dans des circonstances douteuses — aux deux plus grands noms de la physique française de l'entre-deux-guerre !

Relation avec les étudiants de l'École

Nous avons raconté dans un chapitre précédent (voir *Diriger*), le mécontentement de René Lucas lors de la nomination de Thibaud et les conflits pour l'organisation des études entre les deux hommes. Nous avons aussi évoqué le lien — là aussi quasi filial — entre Langevin et les élèves de l'École dont il était le « patron ».

Thibaud sait l'importance des corporations étudiantes sur la vie d'une École. À leur initiative, il rencontre une première fois les représentants de l'Association des Anciens Élèves de l'EPCI le 13 novembre 1942, qui avait pris acte quelques mois plus tôt de sa nomination :

[585] Lettre de Paul Langevin à Frédéric Joliot du 10 novembre 1940, archives EPCI, citée dans Pinault, M. (1996), p. 80.

« M. Langevin, admis à faire valoir ses droits à la retraite [sic], a été remplacé à la direction de l'École par M. Jacques [sic] Thibaud, Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon[586] ».

Premier fait notable, on voit que le motif retenu du remplacement de Langevin est que ce dernier a fait « valoir ses droits à la retraite ». Il est fortement improbable que les étudiants n'aient pas été au fait des engagements politiques de Langevin ni de son arrestation par la Gestapo le 30 octobre 1940 dans son bureau de la direction de l'EPCI. Cet événement a dû avoir un tel retentissement que son trauma devait encore résonner dans l'esprit des étudiants de l'École en 1942. Ces derniers savent que Langevin n'a pas pris sa retraite.

Le second point notable, c'est que la notoriété de (Jean) Thibaud — le physicien — est bien moindre que celle de (Jacques) Thibaud — le musicien ! Ce dernier est un violoniste reconnu à Paris et dans le monde. L'étudiant rédacteur de la notice aura substitué l'un à l'autre, sinon par malice, du moins par inadvertance.

Quelques étudiants, encore en vie, gardent une mémoire vive de ces années d'occupation à l'École de Physique et Chimie. Ainsi Antoinette Restoux (58e promotion), entrée en 1939, et Jean Weck (60e promotion), entré en 1941. Tous les deux gardent un souvenir relativement neutre de Thibaud. Lorsque j'ai interrogé Jean Weck sur la façon dont Thibaud dirigeait l'École, il a indiqué que « Thibaud a eu l'intelligence d'avoir une image relativement effacée devant le prestige de Langevin qui l'a précédé. Il a joué sobre pendant cette période-là[587] ». Ce premier témoignage recoupe celui de Jean Claude Bondiou (60e promotion) que nous avions interrogé avant qu'il ne décède et dont la petite caricature chantée (voir *Diriger*) disait bien la relation plutôt distante de Thibaud avec la direction de l'École. Il n'en reste pas moins que l'ambiance était lourde :

« Nous avions, dans les trois promotions qui vivaient à l'École, un certain nombre de camarades juifs. Ces camarades, durant ces trois années, vivaient dans une espèce de quasi-clandestinité, allant dormir chez un oncle ou une tante. En réalité, un bon nombre d'entre eux ont été déportés et ont fini dans les chambres à gaz. Ces trois années ont été un peu comme

[586] Bulletin de l'Association Amicale des Anciens Élèves de l'École de physique et Chimie industrielle de la ville de Paris, février 1942, Fonds EPCI p. 9.
[587] Weck, J, (2016, 12 juin), entretien téléphonique avec l'auteur.

une chape. Plus le fait qu'il y avait des rafles dans les rues. Il y avait toujours cette angoisse de se faire attraper, de ne pas avoir ses papiers en règle. C'est ce qui m'a marqué le plus[588] ».

Antoinette Restoux est entrée avec la « promotion de la guerre », en 1939. Elle a donc connu Langevin, comme directeur avant de voir arriver son remplaçant pour les deux dernières années de sa scolarité (qui durait trois ans). Durant les deux années d'occupation, elle avoue : « Personnellement, je crois que je ne l'ai jamais vu [Thibaud]. On ne l'apercevait pas. Il ne s'est jamais manifesté vis-à-vis des élèves[589] ». Son témoignage va dans le même sens que celui des autres sur ce point. Elle évoque, par ailleurs, sa gratitude vis-à-vis de ce directeur qui, même invisible, devait faire le nécessaire pour que les élèves puissent se nourrir convenablement au moins une fois par jour :

« C'est une personne que j'ai beaucoup appréciée pour le mal qu'il s'est donné pour nous nourrir [...] j'ai beaucoup de reconnaissance pour cette personne. Ma famille était en province et ne se rendait pas compte que l'on mourait de faim à Paris. Mon seul repas était celui de midi[590] ».

Le témoignage de Jean-Pierre Œhmichen (promotion 61) est plus douloureux que celui de ses camarades. Entré major en 1942, ce dernier a semble-t-il, été contraint par Thibaud à se porter « volontaire » :

« Pendant l'occupation, PC [l'École de Physique et Chimie] était dirigée par Monsieur Thibaud qui était un collaborateur notoire et, je crois, un petit peu nazi sur les bords. Il était enchanté d'envoyer les majors de promotion, dont moi, en Allemagne, au STO, en disant que si nous n'y allions pas, nous serions considérés comme planqués par rapport aux autres [591] ».

L'évocation du « STO » n'est pas cohérente avec la chronologie des faits et des appellations. Le Service du Travail Obligatoire n'a en effet été instauré, à la demande de Fritz Sauckel (plénipotentiaire en charge de la main-d'œuvre en France) et du gouvernement de Pierre Laval, que le 16 février 1943. Cependant, cette structure n'était que la première pourvoyeuse de main-d'œuvre française en Allemagne. Avant elle, les « travailleurs volontaires » et la

[588] *Idem.*
[589] Restoux, A, (2016, 10 juillet), entretien téléphonique avec l'auteur.
[590] *Idem.*
[591] Œhmichen, J.-P., (2016, 25 juillet), entretien téléphonique avec l'auteur.

« relève » ont contribué à exercer une pression sur les travailleurs français pour les inciter à aller travailler en Allemagne. On estime à plus de 150 000 le nombre de tels « travailleurs volontaires » français partis en Allemagne avant la fin du mois de mai 1942[592]. Le recrutement de ces volontaires commence en effet dès l'été 1940[593] et plus de 300 agences de recrutement parsèment les deux zones du territoire. Aucun travailleur n'était contraint par la loi à cette époque. Les premiers contrats engagent leur signataire pour six mois, dans un emploi du secteur industriel principalement.

Il est donc fort probable que Jean-Pierre Œhmichen ait fait partie, malgré lui, de ces « travailleurs volontaires ». Il précise avoir été envoyé à Francfort avec d'autres élèves de Physique et Chimie, a priori pour faire de la chimie. Mais comme Francfort était bombardé, il ajoute :

« On a fait appel à nous, comme aux Allemands qui pouvaient se trouver dans la ville, pour déblayer les ruines. Nous n'étions pas du tout mal traités. Nous étions relativement bien nourris et nous déjeunions à la cantine avec les Allemands. Nous étions considérés comme des travailleurs détachés[594] ».

Jean-Pierre Œhmichen est rentré en France en janvier ou février 1943, à la faveur d'un examen de promotion. Il s'est alors caché à Paris et est retourné à l'École pour se voir intégré avec la promotion suivante, la 62e :

« Après mon retour du STO, grâce à PC qui avait demandé que nous revenions pour passer des examens (fictifs), j'ai demandé une carte d'identité à l'École, portant mon faux nom de "Legris". Le directeur a refusé formellement, mais je rends grâce à M. Mouli (le surveillant général de toutes les promotions) qui a établi ce papier sans rien demander [595] ».

Ces quelques témoignages d'anciens élèves des promotions 58, 60 et 61 ne permettent sans doute pas d'avoir une image complète de la situation. Elle laisse cependant entrevoir la complexité de la perception de la réalité par ces acteurs durant cette période trouble.

---

[592] Bories-Sawala, H. (2010). *Dans la gueule du loup: Les Français requis du travail en Allemagne*. Presses Univ. Septentrion.

[593] Pour plus de précisions sur les engagés volontaires en Allemagne, voir la communication de Arnaud, P., Fauroux, C., Raimbault, P., & Spina, R. (2015). *STO et engagés volontaires : Travailler en Allemagne sous l'Occupation, actualité Vichy*. Archives nationales, Paris. Disponible sur : http://www.akadem.org/sommaire/themes/histoire/shoah/vichy/travailler-en-allemagne-sour-l-occupation-19-02-2015-67539_96.php

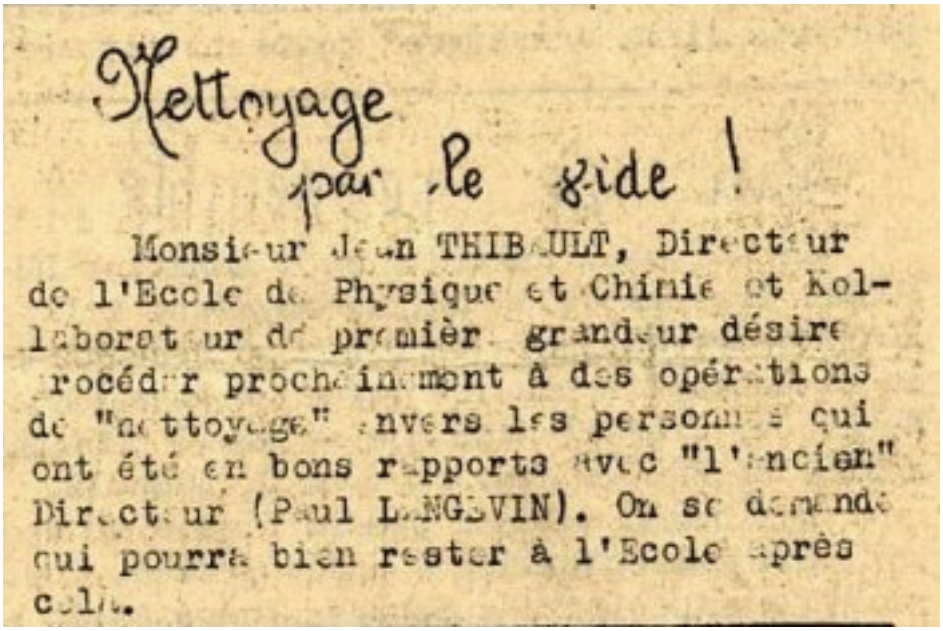
[594] Œhmichen, J.-P., (2016, 25 juillet), entretien téléphonique avec l'auteur.

[595] Œhmichen, J.-P., (2016, 25 juillet), entretien téléphonique avec l'auteur.

De « collaborateur » à « Kollaborateur »

Même si elle ne fut pas des plus visibles aux yeux des étudiants, l'activité de Thibaud n'a pas manqué d'interpeller la résistance universitaire et son organe clandestin, *L'Université libre* que nous avons évoquée à propos du destin tragique de Jacques Solomon. Un petit encart de cette publication, datée du 22 octobre 1942, évoque le « nettoyage par le vide » que voudrait faire Thibaud à l'EPCI :

> « Monsieur Jean Thibaud, Directeur de l'École de Physique et Chimie et Kollaborateur de première grandeur désire procéder prochainement à des opérations de "nettoyage" envers les personnes qui ont été en bons rapports avec "l'ancien" Directeur (Paul Langevin). On se demande qui pourra bien rester à l'École après cela[596]. »


Nettoyage par le vide !

Monsieur Jean THIBAULT, Directeur de l'Ecole de Physique et Chimie et Kollaborateur de premier grandeur désire procéder prochainement à des opérations de "nettoyage" envers les personnes qui ont été en bons rapports avec "l'ancien" Directeur (Paul LANGEVIN). On se demande qui pourra bien rester à l'Ecole après cela.

Figure 38. Nettoyage par le vide. Extrait de *L'Université Libre* du 22 octobre 1942.

Par ailleurs, M. Pinault indique que *L'Université libre* tempête en 1942 « contre l'attentisme, ce qu'elle appelle "la politique du silence", mettant en cause à tour de rôle non seulement des partisans avérés de Vichy ou de la collaboration, comme J. Thibaud ou Georges Claude, mais surtout l'encadrement universitaire, comme l'administrateur du

[596] *L'Université libre*, 22 octobre 1942. La quasi totalité des numéros de cette publication clandestine sont accessibles en ligne depuis le Conservatoire des mémoires étudiantes. Disponible sur : (http://www.cme-u.fr/index.php?option=com_content&task=view&id=88&Itemid=33)

Collège de France...[597] ». La publication clandestine dénonce aussi en 1942 la chaire d'histoire du Judaïsme créée en Sorbonne pour Henri Labroue (1880-1964). Ce dernier, agrégé d'histoire puis parlementaire, avait fondé l'année précédente l'Institut d'Études juives et avait activement participé à l'établissement de l'exposition « Le Juif et la France » qui avait débuté en septembre 1941. Le 15 décembre 1942, sa leçon inaugurale est sifflée en Sorbonne et son cours abandonné.

Pour conclure, je n'ai aucune indication sur le fait que Thibaud ait pu lire cette mise en cause de son action. Mais il semble raisonnable de penser qu'elle a été fortement diffusée dans le milieu universitaire parisien et qu'elle a pu jouer une fonction de marqueur pour la suite.

Il était en outre sans doute fatal, étant donné les relations entre Langevin et Joliot d'une part, et entre Joliot et *L'Université libre* de l'autre, que cet organe lié à la Résistance réagisse aux activités à la direction de l'EPCI — mêmes modestes — de Thibaud.

Novembre 1942 : candidature à la maîtrise de conférences à la Faculté des sciences de Paris

Quelques jours après l'épisode de *L'Université libre*, en novembre 1942, la zone sud se trouve occupée par les troupes allemandes. Cela ne change rien à la vie académique parisienne et aux ambitions de Thibaud. Le 30 novembre 1942, depuis sa direction de Physique et Chimie, Thibaud écrit au doyen de la Faculté des Sciences de Paris pour lui soumettre sa candidature « à l'une des maîtrises de conférences [souligné dans le texte, NDLA] de Physique (enseignement P. C.B) actuellement vacantes à la Faculté des Sciences de Paris [598]».

M. Pinault donne une évocation précieuse de l'ambiance académique qui règne à la Faculté de Paris au moment où se jouent ces luttes d'influence pour les chaires vacantes, citant des commentaires peu amènes comme le suivant :

[597] Pinault, M. (1999). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)* (Thèse de doctorat). Université Panthéon-Sorbonne (Paris), p. 247.
[598] Lettre de Thibaud au doyen de la la faculté des sciences de Paris, 30 novembre 1942, Paris. Dossier Thibaud, archives UPMC – 64W 1840.

« C'est surtout un beau salaud [Labroue[599]] qui, semble-t-il, intriguait depuis longtemps pour se caser. Un autre document indique : Labroue isolé comme un chien galeux à chaque Conseil de faculté ; la traditionnelle bienvenue ne lui a pas été souhaitée[600] ».

M. Pinault poursuit en évoquant le cas « Thibaud » et le résultat de sa candidature :

« Le même type de commentaires accompagne les activités de Jean Thibaud qui a accepté la direction de l'EPCI après la révocation de Langevin et s'oppose à René Lucas, directeur des études qui assure la direction effective. Ils s'opposent pour une maîtrise de conférences à la Faculté des Sciences, et Lucas l'emporte, témoignant peut-être de l'évolution des esprits, depuis l'inertie qui avait le plus souvent marqué la révocation des Juifs de l'enseignement à la fin de 1940[601] ».

C'est donc René Lucas (1898-1990) qui l'emporte sur Thibaud pour la maîtrise de conférences à la Faculté des Sciences de Paris en 1942. Lucas est en contact permanent avec Langevin. Durant la totalité de son séjour à Troyes, Langevin est informé scrupuleusement par René Lucas — son assistant depuis 1923 — de tout ce qui se passe à l'École[602]. C'est lui qui l'informe, le 31 décembre 1941, de la fin tragique d'Holweck, et de la mort de Jean Perrin en avril 1942. Il est parfaitement cohérent de voir dans cette nomination un signe de l'évolution des autorités académiques dans leurs rapports avec Vichy. On pourrait même aller jusqu'à considérer que ces candidatures, comme celle de Francis Perrin à la Sorbonne, sont autant de défis lancés à Vichy par les intéressés et Langevin. Ce dernier reste-t-il à la manœuvre depuis sa résidence surveillée de Troyes ? C'est en tout cas ce que l'on peut imaginer lorsque l'on voit l'esprit dans lequel Joliot lance sa candidature à l'Académie des sciences en mai et juin 1943. C'est « un défi aux académiciens collaborateurs[603] » qu'il lance de concert avec Langevin ; défi d'autant plus grand que ce dernier demande à rapporter depuis Troyes sur la candidature de son protégé. Joliot est élu le 23 juin 1943 sur le siège d'Édouard Branly, signe supplémentaire, peut-être, d'un changement d'attitude des autorités universitaires.

---

[599] Henri Labroue (1880-1964) est un homme politique français. Il participe en 1941 à l'exposition « Le Juif et la France ». Il occupe en 1942, la chaire d'histoire du judaïsme de la Faculté de Paris.

[600] Pinault, M. (1999). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)* (Thèse de doctorat). Université Panthéon-Sorbonne (Paris), p. 388.

[601] *Idem*

[602] Langevin, A. (1971). *Paul Langevin, mon père : l'homme et l'œuvre*. Les Éditeurs français réunis, p.207.

[603] Langevin, A. (1971). *Paul Langevin, mon père : l'homme et l'œuvre*. Les Éditeurs français réunis, p. 204.

Activités de vulgarisation

Sous le régime de Vichy, la production scientifique de Thibaud marque un coup d'arrêt. Après son échec à la maîtrise de conférences, Thibaud semble absorbé par un autre registre d'activité : l'écriture d'ouvrages de vulgarisation. Une seconde édition de *Vie et transmutation des Atomes* voit en effet le jour en 1942. Elle porte sur sa page de couverture l'inscription de la double fonction de Thibaud :

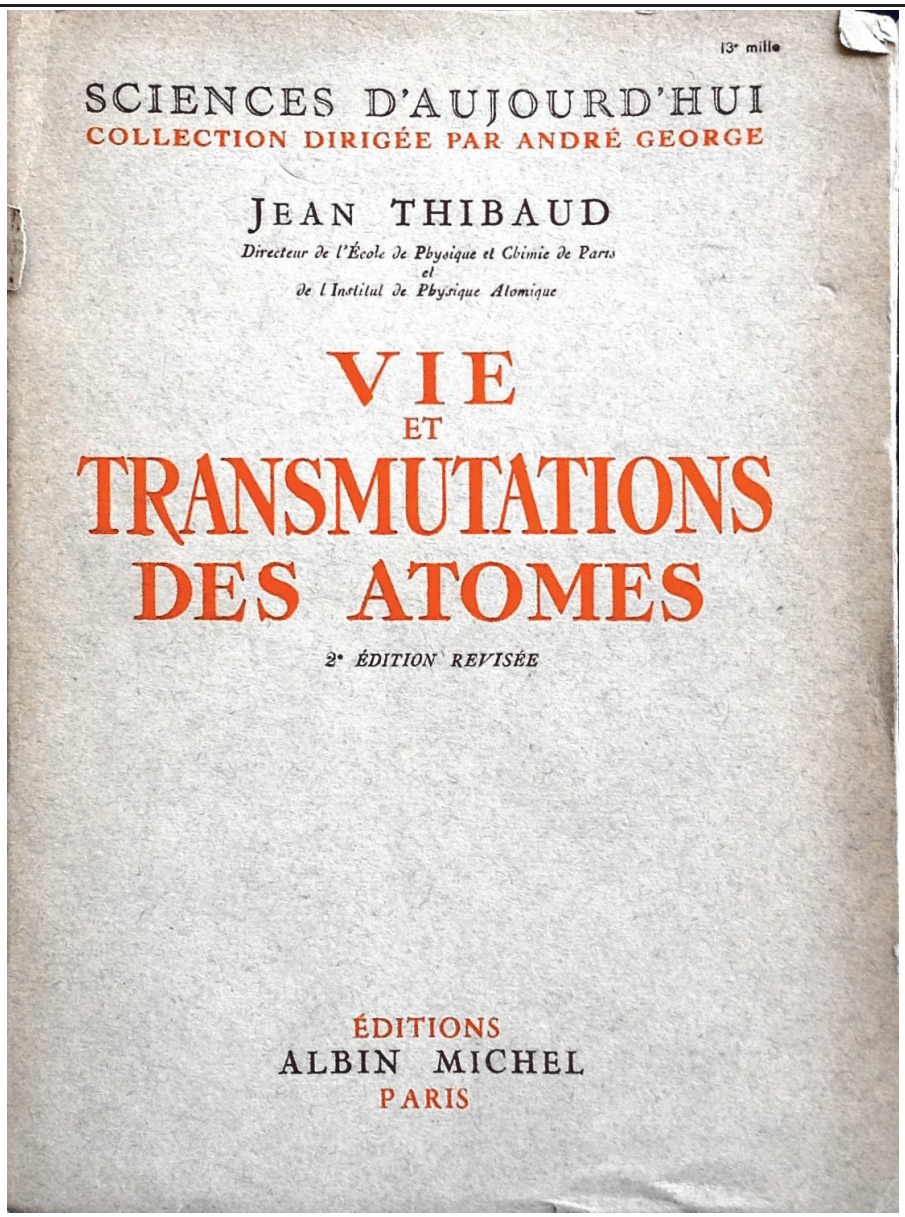


Figure 39. Couverture de la seconde édition de Vie et transmutation des atomes (1942).

Notons l'oubli, sans doute pas anodin, de la localisation de l'Institut.

C'est aussi durant ses fonctions de direction à Physique et Chimie que Thibaud écrit son second ouvrage de vulgarisation : *Énergie atomique et Univers* que nous avons évoqué dans le registre *Vulgariser*. L'ouvrage paraît en 1945 et sa couverture ne mentionne plus que ses fonctions de directeur de l'Institut lyonnais et sa qualité de « Professeur ». Le livre de Thibaud paraît dans le contexte d'après Hiroshima. Le 5 novembre 1945, lors de la séance de rentrée de l'Université de Lyon, le Recteur André Allix évoque le nouveau péril qui pèse sur l'humanité. Sans jamais citer Thibaud, il s'inquiète de « la question qui domine tout [...] c'est celle de la fin du monde[604] ». Demain, poursuit-il, « nous pourrions tous périr par la désintégration de l'atome ». La grande peur atomique est en marche.

Fin de la guerre et passation de pouvoir

Le 2 mai 1944, Langevin s'enfuit pour la Suisse avec une fausse carte d'identité apportée par Joliot. Le 27 juillet 1944, la Faculté de Lyon est durement touchée par les exactions des nazis qui préparent leur départ. Gilbert Dru — étudiant d'agrégation à la Faculté de Lettres de Lyon — est abattu Place Bellecour.

Via la Haute-Savoie, Langevin rentre en France en septembre 1944. Il passe par Lyon, déserté par l'armée allemande depuis le 2 septembre. Là, il retrouve son ancien élève de l'École et collaborateur, Pierre Biquard. Ce dernier, étant juif, avait dû fuir Paris pour venir s'installer à Lyon. Langevin retrouve aussi à Lyon ses amis Louis Aragon et Elsa Triolet. C'est avec eux, et un chauffeur et garde du corps FTP (Francs-Tireurs et Partisans), qu'il rejoint Paris en auto[605].

Langevin et ses compagnons de voyage sont de retour à Paris le 25 septembre 1944. Langevin arrive vers 17 h au 10 de la rue Vauquelin — l'adresse de l'EPCI où son fils André et sa femme l'accueillent. André Langevin raconte les conditions dans lesquelles son père a voulu reprendre possession de son logement de direction à l'École de Physique et Chimie :

« Le collaborateur Jean Thibaud non seulement ne fit pas le geste qui s'imposait de rendre l'appartement directorial de l'École à Paul Langevin dès son retour à Paris, mais refusa de l'évacuer même quand Paul Langevin fut officiellement réintégré dans ses

[604] Allix, A. (1944). *Séance solennelle de rentrée de l'Université.* (Université de Lyon, éd.) (Fascicule spécial). Lyon, France: Université, p. 9.
[605] Langevin, A. (1971). *Paul Langevin, mon père : l'homme et l'œuvre*. Les Éditeurs français réunis, p. 216.

fonctions[606] ».

André Langevin semble tenir à accoler le nom du remplaçant de son père à la collusion qu'il entretient avec le régime de Vichy. Ce n'est cependant pas le cas de Biquard par exemple, un très proche de Langevin, lorsqu'il évoque l'histoire de l'EPCI et Thibaud[607] auquel il n'accole jamais l'adjectif de collaborateur :

« Le Directeur Jacques [sic] Thibaud, nommé par "Vichy" refuse de restituer immédiatement le logement de fonction qu'il occupe, et le directeur, destitué par "Vichy", va s'installer dans l'un des logements prévus pour les agents de service[608] ».

Biquard semble, lui aussi, comme les représentants étudiants, confondre le musicien et l'atomicien. C'est effectivement dans l'appartement d'André Langevin que le directeur historique de l'École va trouver refuge :

« On assista donc à ce scandale que mon père dut habiter avec nous un appartement de garçon de laboratoire dans une École dont il avait été et restait le directeur[609] ».

André Langevin précise qu'ils eurent le plaisir de vivre avec son père durant « plusieurs semaines », durant lesquelles « les plus hautes personnalités » vinrent visiter Langevin dans son appartement[610] sous les toits de l'École.

Ce 25 septembre, Thibaud ne sait peut-être pas encore qu'un arrêté ministériel le suspend de ses fonctions.

---

606 Langevin, A. (1971). *Paul Langevin, mon père: l'homme et l'œuvre*. Les Éditeurs français réunis, p. 216.

607 Biquard, P. (1982). *Du radium aux microprocesseurs: Histoires de l'École supérieure de physique et de chimie*. Paris, France: Institut pour le développement de la science, l'éducation et la technologie, p. 79-83.

608 *Op. cit*, p. 83.

609 *Idem*.

610 Un hasard malicieux et totalement anecdotique veut que, grâce à l'entremise de C. Kounelis, directrice des archives de l'ESPCI, j'ai pu disposer de l'un de ces « appartement de garçons de laboratoire » lors de mes recherches à l'École.

21 septembre 1944 : suspension de Thibaud

Après l'algarade avec Langevin, Thibaud reprend normalement ses cours de physique, dans un froid glacial, à la Faculté de médecine de Lyon[611]. Jean Dufay, nommé à la direction de l'Observatoire de Lyon en 1933, est chargé par le Recteur du rapport sur l'activité de l'Université de Lyon pendant l'année 1943-1944. Il témoigne de « quatre années d'étouffement sous l'autorité d'un pseudo-gouvernement aux ordres de l'ennemi, deux années d'occupation, marquées par quelles cruelles exactions[612] ». Quelle différence de ton par rapport au discours de rentrée de l'année précédente !

L'épuration qui suit la libération de Lyon (le 2 juin 1944) est plutôt modérée. De Gaulle a donné des instructions de ne pas la mener trop bas ; on ne saurait se passer des cadres en place. À côté des règlements de comptes sauvages, l'épuration officielle et légale a lieu au palais de justice ou au tribunal militaire de Lyon. C'est dans ce contexte qu'un arrêté du ministre de l'Éducation nationale du 21 septembre 1944 suspend provisoirement Thibaud de ses fonctions dans le cadre des instructions données par le gouvernement provisoire de la République :

« ARRÊTÉ

Article 1 : Sont suspendus de leurs fonctions :

1. Thibaud, professeur de Physique expérimentale à la Faculté des Sciences de Lyon.

Article 2 : pendant la durée de la suspension, les fonctionnaires recevront la moitié de leurs traitements dans les conditions prévues dans l'article 3 de l'ordonnance du 27 juin 1944.

Article 3 : le directeur de l'enseignement supérieur est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Paris le 21 septembre 1944,

Signé : R. Capitant[613] ».

---

[611] Conversation de l'auteur avec le Pr. Normand, cardiologue, alors étudiant du Pr. Thibaud à la Faculté de médecine lorsque celui-ci dispensait ses cours de physique aux futurs médecins.

[612] Dufay, J. (1944). Rapport de M. Dufay, directeur de l'Observatoire, sur l'activité de l'Université [de Lyon] pendant l'année scolaire 1943-1944.

[613] Arrêté du ministre de l'Éducation nationale du 21 septembre 1944, dossier administratif de Jean Thibaud, archives de l'Université de Lyon.

Les nouvelles autorités n'ont donc pas tardé à suspendre, à titre conservatoire, les figures de l'université identifiées comme collaboratrices, et Thibaud en fait assurément partie.

C'est un chassé-croisé à la Faculté des sciences, puisque Georges Desjardin, le titulaire de la chaire de Physique générale est réintégré dans ses fonctions[614] après avoir été écarté par Vichy pour ses convictions franc-maçonnes. C'est lui, rappelons-le, qui avait intercédé en faveur de Thibaud lors de son recrutement en 1935. Le recteur de Lyon, André Gain, nommé en juin 1943 par Vichy, est lui aussi suspendu. Le comité supérieur d'enquête lui reproche de ne pas avoir cherché

« en aucune manière à temporiser à l'égard du STO qui devait assurer la déportation des étudiants de Lyon en Allemagne. Au contraire, il a fait du zèle. Dans une circulaire adressée à chaque établissement personnellement, Monsieur Gain a vanté les avantages d'un séjour en Allemagne pour les jeunes gens et fait appel à des vertus d'obéissance[615] ».

Le recteur Gain est suspendu de ses fonctions, à demi-traitement, le 14 septembre 1944.

En ce qui concerne Thibaud, il faudra moins d'une année universitaire pour que le Conseil Académique d'Enquête (CAE) de Lyon rende un avis. C'est lui en effet qui, le 23 mars 1945, rétablit Thibaud dans ses fonctions[616] : « Aucun grief ni aucune accusation n'ont été formulés contre lui devant les conseils d'enquête compétents[617] », indique le ministre Capitant au recteur de Lyon, le 25 mai 1945.

Est-ce à dire que Thibaud n'avait rien à se reprocher du point de vue des autorités administratives ? Sûrement pas. Thibaud, comme d'autres — à commencer par Charles Jacob, directeur du CNRS sous Vichy —, ne seront pas inquiétés outre mesure afin d'assurer la continuité de la recherche française dans la période critique de l'après-guerre.

---

[614] Dufay, J. (1944). Rapport de M. Dufay, directeur de l'Observatoire, sur l'activité de l'Université [de Lyon] pendant l'année scolaire 1943-1944, p. 28.

[615] Archives nationales, F[17], 16930, dossier d'épuration. Conclusions du Conseil supérieur d'enquête. Cité dans Condette, J.-F. (2014). *Les Écoles dans la guerre: Acteurs et institutions éducatives dans les tourmentes guerrières (XVIIe-XXe siècles)*. Presses Univ. Septentrion, p. 509.

[616] Arrêté du Ministre de l'Éducation nationale du 18 avril 1945, dossier administratif de Jean Thibaud, archives de l'Université de Lyon.

[617] Lettre du Ministre de l'Éducation nationale René Capitant au recteur de l'Académie de Lyon, Paris, 25 mai 1945, dossier administratif de Jean Thibaud, archives de l'Université de Lyon.

Une accommodation opportuniste ?

« L'accommodation volontaire a eu une bien autre ampleur que le cercle des personnes sanctionnées par l'épuration[618] » écrit Philippe Burin dans son ouvrage *La France à l'heure allemande*. Par le concept d'*accommodation* qu'il propose, nous pouvons penser un peu plus finement le spectre des comportements des Français sous l'occupation. Plus finement que la traditionnelle opposition collaborateur/résistant. Quelle définition recouvre ce concept emprunté à l'optique et appliqué ici au champ de l'histoire des mentalités ? Voici :

« Le refus intégral ne pouvait être que marginal. [...] Pour l'immense majorité, que faire, sinon subir, plier devant la force triomphante, ajuster son comportement en conséquence ? [...] Accommodation de nécessité, de moindre mal, qui se paie souvent de compromis, dont il n'est pas toujours aisé de déterminer quand ils deviennent compromission. Mais l'accommodation ne s'arrêta pas à des formes limitées au minimum, aussi élastique soit-il. Aux yeux d'une minorité substantielle, il n'y avait pas lieu de viser le minimum et de s'y tenir. Cette accommodation, volontaire, se marque par de la complaisance pour les puissants, de la sympathie pour certains aspects de leur idéologie ou de leur politique, par la recherche d'un accord ou d'une entente, par des offres de service, voire une entrée à leur service ».

Personne ne fut dispensé d'un choix. Les hommes de science affrontent eux aussi les dilemmes de l'occupation. Joliot a lui aussi fait un choix ; celui, troublant au début pour certains, de rester dans son laboratoire du Collège de France. Il avait dû passer pour cela un accord avec la puissance occupante, mû par la volonté de ne pas laisser le seul synchrotron d'Europe aux seules mains ennemies :

« Pour garder la disposition de son laboratoire, Joliot a choisi et pressé Vichy de choisir la voie de l'acceptation. Il se retrouve en compagnie de cinq scientifiques allemands, placés sous la direction de Gentner, qui ont pour mission de terminer le montage du cyclotron et de le faire fonctionner. Cette singulière cohabitation, Joliot apporte beaucoup de soin à l'organiser pour limiter au minimum les risques qu'elle comporte[619]. »

Une accommodation contrainte ou structurelle, c'est comme cela que P. Burrin comprend l'attitude de Joliot. M. Pinault nuance ce point de vue en clarifiant l'attitude de

[618] *Idem*, p. 471.
[619] *Idem,* p. 318.

Joliot à l'égard des Allemands et en insistant sur son action résistante clandestine indiscutable[620]. L'attitude de Thibaud relève-t-elle du même type de comportement ? Assurément pas. Même si les Allemands confisquent en 1944 à Thibaud le radium que ce dernier louait à la Société belge du Haut Katanga, les Allemands ne l'ont pas contraint à accepter une collaboration. C'est lui qui, semble-t-il, sollicite opportunément les postes à responsabilité que lui confie le régime de Vichy.

P. Burrin précise :

« L'accommodation a été au-delà, chez certains. Elle a pris un caractère volontaire, dépassé l'adaptation minimale, comporté des initiatives, démarche qui revenait à donner une aide directe ou indirecte, matérielle ou morale, à la politique de l'occupant. Ici, on ne fait pas que s'accommoder de l'occupation, on tente de s'accommoder à l'occupant selon deux formes distinctes. L'une, on la qualifiera d'accommodation d'opportunité. [...]. L'autre est l'accommodation politique au sens large ; un accord est ici recherché en se plaçant dans la durée, en suivant une décision dont la nature est fondamentalement politique[621]. »

C'est bien une accommodation d'opportunité ou opportuniste — plus qu'une accommodation politique — qui nous semble caractériser les attitudes de Thibaud durant le régime de Vichy et l'occupation allemande.

6.4. Émergences

Que peut-on considérer comme facteur d'émergence du positionnement de Thibaud durant cette période troublée ? Dans la France des années 1930, Thibaud fait partie du millier d'enseignants du supérieur. Certaines luttes idéologiques d'alors vont cliver profondément le milieu intellectuel. Nous faisons l'hypothèse que ces clivages constituent un tel facteur d'émergence.

[620] Pinault, M. (1996). Frédéric Joliot, les Allemands et l'université aux premiers mois de l'occupation. *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, *50*(1), p. 87.
[621] Burrin, P. (1994). *La France à l'heure allemande 1940-1944*. Paris: éd. du Seuil, p. 470.

Thibaud et le CVIA

Création du comité

1934 est l'année de création du *Comité de vigilance des intellectuels antifascistes* (CVIA), l'un des éléments fondateurs du Front populaire. Le *Comité de vigilance des intellectuels antifascistes* est constitué après les événements du 6 février 1934. Les ligues nationalistes — l'Action Française en tête — manifestent alors à Paris, contre l'installation du nouveau gouvernement présidé par Édouard Daladier. La manifestation tourne à l'émeute et fait quinze morts. Alors se cristallise un sentiment d'urgence dans les rangs de la gauche française qui manifeste les 9 et 12 février 1934. Le CVIA est créé dans la foulée. Le philosophe Alain, Auguste Rivet et Langevin lancent le 5 mars 1934 un manifeste, adressé « aux travailleurs ». Il est cosigné par 2300 intellectuels : « savants, médecins, avocats, écrivains, artistes, professeurs au Collège de France, professeurs d'enseignement supérieur et secondaire, instituteurs, étudiants, éducateurs de tous les degrés, intellectuels de toute catégorie[622] ». Gide, Malraux, Alain et bien sûr Langevin tout comme Perrin font partie des signataires.

Mais, comme le rappelle J.-F. Sirinelli, les intellectuels des années 1930 ne sont pas tous de gauche. Il cite pour l'exemple, le succès de certaines pétitions de l'entre-deux-guerres. Ainsi, « celle qui réunit au début de l'automne 1935, plusieurs centaines de clercs [...] hostiles aux sanctions contre l'Italie au moment de la guerre d'Éthiopie[623] ». Ceux-là réclament « la défense de l'occident » et en appellent à « toutes les forces de l'esprit ». Ce qui se joue au milieu des années 1930, trois décennies après l'Affaire Dreyfus, c'est un combat renouvelé entre deux visions dont les valeurs idéologiques se sont déplacées, avec d'un côté les « intellectuels antifascistes », et de l'autre les « défenseurs de l'occident » :

« À gauche, les chemins de l'engagement passeront moins désormais par la défense des valeurs du dreyfusisme que par les combats de l'antifascisme. À droite, la méditation sur la décadence et surtout l'anticommunisme deviendront des moteurs de l'action plus puissants que l'exaltation de la Nation[624] ».

---

[622] Sirinelli, J.-F. (1986). Sur la scène et dans la coulisse : les intellectuels français à l'époque du Front populaire. *Matériaux pour l'histoire de notre temps*, *6* (1), p.11.
[623] *Idem*, p. 12.
[624] *Idem*, p. 12.

Henri Longchambon, le « groupe Perrin » et le comité lyonnais

Henri Longchambon (1896-1969) est minéralogiste et doyen de la Faculté des Sciences de Lyon en 1936. Issu d'un milieu modeste, l'ambition paternelle pousse ses frères aînés et lui-même à opter pour le professorat et la recherche. Ils entrent tous les trois à l'École Normale Supérieure, Henri en 1920. Tous les trois partagent les mêmes valeurs socialistes : « l'adhésion de Longchambon pour le socialisme est pour lui une façon de rester fidèle au peuple dont il est sorti tout en s'agrégeant au monde des intellectuels[625] », indique G. Kropfinger. Longchambon est nommé sur la Chaire de Minéralogie de la Faculté des Sciences de Lyon fin octobre 1927. Thibaud est à ce moment au laboratoire des rayons X de Maurice de Broglie. En 1934, Henri Longchambon prend la direction de la section lyonnaise de l'Union rationaliste[626]. Moins de dix ans plus tard, en 1936, à l'âge de 40 ans, il est élu Doyen de la Faculté des Sciences de Lyon et se trouve par là être le benjamin des Doyens français. G. Kropfinger note que la nomination fit sensation et suggère que « Longchambon a vraisemblablement été élu en raison de sa proximité avec le cercle Perrin, qui constitue le groupe dominant de la recherche française[627] ». Sur les quinze membres de la Faculté des sciences de Lyon, c'est le seul normalien, profil type de l'universitaire parisien. Un tiers des professeurs de la Faculté des sciences est constitué d'ingénieurs ayant soutenu une thèse d'État. C'est le cas de Thibaud formé à l'École supérieure d'électricité de Paris. En avril 1934, deux mois après les événements du 6 février, Longchambon signe l'Appel des intellectuels antifascistes. G. Kropfinger lit dans cette signature une marque d'allégeance jouant une fonction de « légitimation du scientifique vis-à-vis de la société et de l'universitaire de province à l'égard du cercle dominant de la science française[628] ». Thibaud, lui, ne semble pas avoir signé cet Appel qui recueille une adhésion plus faible en province qu'à Paris.

Captation oligarchique

Peut-être pouvons-nous ajouter aux facteurs d'émergence le sentiment partagé par Thibaud que les postes académiques parisiens sont aux mains d'une oligarchie vieillissante. Thibaud semble vouloir partir en bataille contre ce cumul. C'est ce que laisse penser le

---

[625] Kropfinger, G. (1997). Henri Longchambon (1896-1969), mémoire de maîtrise, Université Paris IV Sorbonne, dirigé par le Pr. François Caron. Disponible sur : http://www.histcnrs.fr/publications%20electroniques/longchambon.pdf

[626] L'Union rationaliste de Lyon : l'organisation, créée en mars 1930 et dont Jean Perrin est à l'initiative, milite pour que la Science et ses méthodes soient appliquées à la sphère politique et sociale. Dans le cadre d'une série de conférences proposées à Lyon par l'Union rationaliste en 1935, Longchambon invite tout naturellement Joliot pour parler de transmutation de la matière et de radioactivité artificielle.

[627] Kropfinger, G. (s. d.). Henri Longchambon (1896-1969), mémoire de maîtrise, p. 37.

[628] *Idem*, p.38.

contenu de la lettre que lui envoie le physicien Yves Rocard, le 1er décembre 1938. Yves Rocard répond point par point à une lettre de Thibaud dont nous ne connaissons la teneur que par les réponses qu'il lui apporte. Après la réponse 2 qui s'intitule « mentalité du normalien physicien moyen », la réponse à la question 3 est la suivante :

« 3. Question des cumuls. [...] si au nom de la "recherche pure" vous partez en guerre idéologique contre les cumuls, les "universitaires" vrais, qui au fond sont autant que vous contre les cumuls, ne pourront pas vous suivre, car ils considèrent que le recrutement des chercheurs a été expérimentalement un désastre et ils aimeront mieux tuer d'abord les chercheurs (et la recherche) et les cumuls seulement après. Ceci est un point de vue extrêmement répandu, vous l'avez sûrement constaté, et je vous assure que mis à part quelques chercheurs que l'on compte sur les doigts de la main (ceux du labo M. de Broglie, Max Serruys et bien peu d'autres..) On est obligé d'être d'accord — et vous savez d'ailleurs à qui nous devons cette situation[629] ! »

Il est difficile de savoir « à qui nous devons cette situation ». Peut-être Yves Rocard vise-t-il le groupe Perrin-Langevin ? Toujours est-il que le propos est rétrospectivement savoureux si l'on met en regard cette « guerre idéologique » contre les cumuls que Rocard prête à Thibaud et l'attitude de ce dernier sous l'occupation : son incapacité à renoncer pendant les quatre années d'occupation à une position académique acquise à Lyon (voir *Diriger*).

6.5. Irréversibilités

Quelles structures ont été créées par la guerre et/ou ont été durablement affectées par l'action de Thibaud durant l'occupation ?

Un laboratoire ravagé

Lyon est bombardée par les alliés le 26 mai 1944. Le quartier général de la Gestapo lyonnaise se situe avenue Berthelot, à quelques rues de l'Institut de physique atomique. Les bombardements anglo-américains détruisent la quasi-totalité des installations du laboratoire

[629] Lettre d'Yves Rocard à Jean Thibaud, datée du 1er décembre 1938, fonds privé R. Salin. Aimablement communiquée à l'auteur.

de la rue Raulin. Une personne a été projetée et tuée contre les murs de l'Institut par la violence des déflagrations. Le reste de la Faculté est aussi lourdement touché.

Le Pr Anthelme Rochaix a été tué dans son laboratoire de l'Institut de bactériologie, en même temps que son collaborateur[630]. De fait, comme le note Jean Dufay dans son rapport au Recteur de Lyon,

« L'École de Chimie, l'Institut de bactériologie, la Faculté des Sciences et la Faculté des Lettres ont été durement touchés lors du bombardement du 26 mai. Parmi les services les plus atteints figurent l'Institut de Physique atomique, dont les installations intérieures ont été presque totalement détruites[631] ».

L'Institut de physique générale est aussi en ruine.

Les Allemands fuient précipitamment la ville en détruisant ses ponts les 1er et 2 juin 1944. Les FFI entrent à Lyon le même jour.

[630] Dufay, J. (1944). Rapport de M. Dufay, directeur de l'Observatoire, sur l'activité de l'Université [de Lyon] pendant l'année scolaire 1943-1944, p.19.
[631] *Idem*, p. 21.

Figure 40. Le laboratoire de physique atomique de Lyon endommagé à la suite des bombardements alliés du 26 mai 1944. Archives privées Moussa.

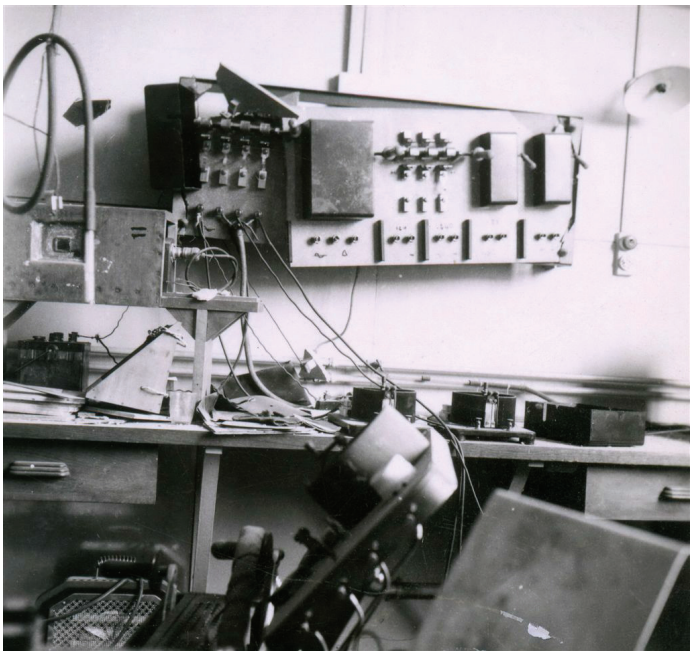


Figure 41. Le laboratoire de physique atomique de Lyon endommagé à la suite des bombardements alliés du 26 mai 1944. Archives privées Moussa.

Figure 42. Le laboratoire de physique atomique de Lyon endommagé à la suite des bombardements alliés du 26 mai 1944. Archives privées Moussa.

Le 19 mars 1945, le nouveau directeur du CNRS, qui n'est autre que F. Joliot, dote l'Institut de Physique atomique de Lyon d'une subvention forfaitaire de 100 000 Frs[632] versée directement sur le compte personnel de Thibaud, sans doute pour permettre le rééquipement partiel de l'Institut. La somme est en effet modique, pour ne pas dire symbolique[633] (elle correspond à environ 12 000 euros actuels).

[632] Lettre du directeur du CNRS au Doyen de la Faculté des Sciences de Lyon, Paris, 29 mai 1945, AAJT. La lettre indique par ailleurs que la subvention « peut être virée au compte personnel de monsieur le Pr. Thibaud ».
[633] Le budget de 1945 du CNRS est d'environ 38 millions d'euros actuels, dont 13,8 millions étaient alloués aux équipements de laboratoires extérieurs. Marnot, B. (2010). Le budget du CNRS de la Libération à 1968. *La revue pour l'histoire du CNRS*, (25), 38–42. Disponible sur : http://doi.org/10.4000/histoire-cnrs.9247.

Rémanences

Comme le rappelle Laurent Douzou, l'année 1943 marque un tournant à bien des égards : « La France totalement occupée connaît une situation de plus en plus tendue.[634] » À Lyon, le Recteur Gain, préside la cérémonie de rentrée de l'Université de Lyon — « et ses 6700 disciples[635] » — le samedi 6 novembre 1943. Il reste fidèle au régime de Vichy jusqu'au bout[636], mais semble dès lors pressentir le vent tourner. Dans son discours de rentrée, il en appelle à « *l'Union des Français »* et prévient l'assistance contre les tentations de guerre civile qui pourraient advenir :

« Rares sont ceux qui n'attendent en ce pays l'heure de la paix que pour déclencher avec moins de périls le signal de la guerre civile qu'ils entendent préparer. Je n'aurais pas l'audace impie d'imaginer qu'il en puisse être en cette enceinte[637] ».

Thibaud sent lui aussi certainement cette guerre qui se prépare après la guerre. Celle des positions usurpées et de la mémoire.

Au sortir de la guerre, Thibaud n'assiste assurément pas à la séance solennelle de rentrée de l'Université de Lyon le 14 novembre 1944. Il est suspendu de ses fonctions depuis un arrêté du 21 septembre. Le grand amphithéâtre de l'Université est sous les décombres. C'est la salle Rameau — une salle de concert de 1 200 places — qui accueille cette séance de rentrée. Le 3 novembre 1944, « les enseignements, examens et travaux, dont certains ne furent jamais interrompus, avaient repris dans leur ensemble [638]». Henri Longchambon, nouveau préfet du Rhône et Doyen honoraire de la Faculté des Sciences est présent, aux côtés du Cardinal Gerlier et de René Capitant, ministre de l'Éducation nationale. C'est André Allix, Professeur à la Faculté des Lettres et Recteur intérimaire, qui prononce le discours de rentrée. Il salue « Monsieur le Préfet du Rhône, qui fûtes et qui restez des nôtres[639] », allusion transparente aux engagements des premières heures de Henri Longchambon. S'adressant au

---

634 Douzou, L. (2013). Le tournant de l'année 1943. Conférence du Centre d'histoire de la résistance et de la déportation, Lyon. « Dans un contexte militaire international qui devient très défavorable aux forces de l'Axe, la France totalement occupée connaît une situation de plus en plus tendue. L'opinion publique évolue profondément et rapidement. Le régime de Vichy se radicalise et la Milice fait peur à la population. La Résistance poursuit et accélère son effort d'unification. L'année 1943 marque bel et bien un tournant décisif. »

635 Gain, A. (1943). *Séance de rentrée de l'Université.* (Université de Lyon, éd.). Lyon, France: Université.

636 Condette, J.-F. (2014). *Les Écoles dans la guerre: Acteurs et institutions éducatives dans les tourmentes guerrières (XVIIe-XXe siècles)*. Presses Univ. Septentrion, p. 509.

637 Gain, A. (1943). *Séance de rentrée de l'Université.* (Université de Lyon, éd.). Lyon, France: Université.

638 A. (1944). *Séance solennelle de rentrée de l'Université.* (Université de Lyon, éd.) (Fascicule spécial). Lyon, France: Université.

639 *Idem*, p.10.

ministre Captant, il évoque les mots du Recteur Gain lors de la rentrée de l'année précédente :

« Vous oublierez les paroles de bassesse qu'on vous faisait entendre, il y a douze mois à peine, à la dernière rentrée de notre Université asservie : ces insultes aux prétendus "terroristes" qui étaient tous les nôtres, ces appels à une union de lâcheté derrière les serviteurs de l'ennemi. [...] *Patius mori quam foedari*, plutôt la mort que la capitulation. Parce qu'il fut oublié, ce précepte, nous avons dû réapprendre le droit à l'insurrection devant les forces du mal ».

Le profil bas que semble avoir tenu Thibaud à l'EPCI a dû être de mise lorsqu'il fut réinstallé dans ses fonctions lyonnaises. Tout à sa satisfaction d'avoir été « blanchi », il sait qu'il a servi les « serviteurs de l'ennemi » et doit sentir que l'accommodation du passé risque de se payer par un isolement plus grand.

Marginalisation

Durant les cinq années qui suivent la fin de la guerre, entre 1945 et 1950, Thibaud ne publie aucun article de recherche dans le *Journal de Physique* qui constitue le principal espace de publication français. Ceci n'est peut-être pas sans relation avec le fait que René Lucas a pris la succession de Langevin au *Journal* en 1946, après le décès de ce dernier. Thibaud publie essentiellement par notes aux *Comptes rendus de l'académie*. Il s'intéresse alors essentiellement aux spectres électroniques dont il examine certaines anomalies. Son programme de recherche semble alors entièrement tourné vers l'explication de ces anomalies à travers la proposition d'existence d'une particule beaucoup plus petite que l'électron, pouvant être positive ou négative qu'il appelle « électrino ». Nous en parlerons dans le chapitre suivant.

Par ailleurs, la mise en place d'un CNRS rénové après-guerre ne laisse sans doute pas beaucoup de place à celui que les amis de Joliot ont traité de « Kollaborateur ». Ce dernier est à la manœuvre et doit paradoxalement composer avec « un conservatisme scientifique d'autant plus paradoxal qu'il est le fait de professeurs de la Sorbonne réunis dans un Front

National Universitaire (FNU) d'obédience communiste[640] ». Difficile pour lui d'imposer le « parlement de la Science » rêvé par son maître Paul Langevin.

Ce sont ces difficultés dont témoigne un long article que Thibaud publie dans la revue européaniste mensuelle *HOMMES et MONDES* en 1949. L'article s'intitule « Énergie atomique et recherche scientifique[641] ». Il dresse un état des lieux comparé du financement de la recherche aux États-Unis et en France, et traite plus spécifiquement du financement de la recherche nucléaire. Militant d'un usage civil de l'atome, Thibaud en appelle à ne « pas sacrifier sottement ce qu'il y a de bon dans l'atome sous prétexte qu'il peut, par ailleurs, nous faire du mal[642] ». Le paragraphe V de l'article — « La situation des laboratoires français : détresse et prodigalité » — peut entièrement se lire comme une critique de la marginalisation subie par Thibaud depuis la fin de la Guerre. Après avoir rappelé la richesse des gisements français d'uranium et le passé glorieux de la science française, il s'indigne : « Aussi comprend-on mal [...] l'état déplorable (le Commissariat à l'Énergie atomique mis à part, qui possède son budget propre à la présidence du Conseil et s'administre lui-même) dans lequel on laisse nos laboratoires universitaires — lesquels nous font penser à l'artisanat comparé à la grande industrie — comme s'il était possible, ainsi qu'au temps de Fresnel, de faire faire de grands progrès à la science avec une goutte de miel posée sur un carton[643] ».

Il déplore le manque de moyens administratifs du « patron de laboratoire qui fait tout lui-même » sans pouvoir compter sur les secrétaires adéquates. Il en vient ensuite à formuler trois vœux pour améliorer cette situation. Le premier reprend le problème des espaces de communications entre pairs :

« a. Il nous faudrait pouvoir disposer de périodiques scientifiques bien édités [...] Or, à l'heure actuelle, notre dénuement en matière de revues, surtout en physique est tel que, pratiquement, nous ne pouvons guère publier que des aperçus, souvent incompréhensibles tant ils sont condensés, dans les comptes rendus de l'Académie des sciences ».

---

[640] Picard, J.-F. (1999). La création du CNRS. *La revue pour l'histoire du CNRS*, (1). Disponible sur : http://doi.org/10.4000/histoire-cnrs.485

[641] Thibaud, J. (1949). Énergie atomique et recherche scientifique. *Revue HOMMES ET MONDES*, *tome IX* (35), 290-305.

[642] Thibaud, J. (1949). Énergie atomique et recherche scientifique. *Revue HOMMES ET MONDES*, *tome IX* (35), p. 292.

[643] Thibaud, J. (1949). Énergie atomique et recherche scientifique. *Revue HOMMES ET MONDES*, *tome IX* (35), p. 299.

Comment expliquer l'absence de publications de Thibaud dans le *Journal de Physique et le Radium* durant la période 1945-1950, sans imaginer une mise à l'écart tacite ou explicite de ce dernier par Lucas ? Une façon de solder — en partie — les comptes du temps passé ? Alors qu'il a communiqué à neuf reprises dans le *Journal* entre 1925 et 1939, une recherche bibliométrique montre que Thibaud communique treize fois durant la période 1945-1950, mais, à chaque fois, sous forme de notes dans les *Comptes rendus*.

Il évoque ensuite le fonctionnement du CNRS :

« Nous souhaiterions que la voix d'un plus grand nombre de directeurs de laboratoire puisse être entendue au sein des Commissions du Centre National de la Recherche Scientifique, comme au Directoire chargé de l'administration du CNRS : on est frappé des exclusives qui paraissent être lancées par cet organisme contre telle ou telle personne, et des précautions qu'il semble avoir prises pour régler les choses en dehors des instituts de province[644] ».

Thibaud semble penser qu'une double peine l'accable : une exclusion *ad hominem* et une relégation géographique. Les mécanismes de l'acquisition de l'invisibilité sont en marche. Ils finissent par se traduire en financements qui font défaut et en projets avortés. Thibaud poursuit en évoquant encore ici sa tentative avortée de développer le cyclotron dans les années 1930, alors qu'il travaillait dans le laboratoire de Maurice de Broglie :

« Une conséquence de notre impécuniosité est l'impossibilité où nous nous trouvons d'exploiter une idée nouvelle et de la poursuivre : si nous venons à dégager un procédé neuf, à essayer un appareil encore schématique, il nous faudra, par la suite, abandonner à l'étranger le soin des réalisations achevées, des instruments parfaitement au point, et, partant, tout l'acquis qui en résulterait (c'est ainsi que nous aurions pu, moyennant quelques crédits, établir un premier cyclotron, en France, dès 1934 ou 1935) en sorte que rapidement surclassés, il nous faut abandonner la piste à peine ouverte[645] ».

[644] Thibaud, J. (1949). Énergie atomique et recherche scientifique. *Revue HOMMES ET MONDES*, *tome IX* (35), p. 301.
[645] *Idem*.

Hommage à Louis Cartan

Louis Cartan (1909-1943) est le fils du mathématicien Élie Cartan, professeur à l'ENS et à l'École de Physique et Chimie. Louis Cartan[646] a collaboré avec Thibaud chez Maurice de Broglie au sein du laboratoire des rayons X dans lequel il est entré en 1932 pour travailler à sa thèse. Il soutient cette dernière en 1937 et est devenu entre-temps un expert en spectrographie de masse des isotopes. Même après avoir quitté Paris et le laboratoire de la rue Lord Byron, Thibaud semble avoir gardé des relations avec Louis Cartan. Thibaud, L. Cartan et P. Comparat font en effet paraître une synthèse des techniques expérimentales en physique nucléaire en 1938[647]. C'est cette même année que Cartan est nommé Maître de conférences en physique mathématique à la Faculté des sciences de Poitiers. En juin 1940, il tente de rejoindre de Gaulle, mais renonce au moment de passer en Angleterre. Quinze jours après, il est de retour à Poitiers. Il s'engage ensuite localement dans un groupe de résistants. Ce dernier est démantelé en août 1942 par les nazis. Déporté en Allemagne en même temps que ses compagnons d'infortune, Louis Cartan est décapité par les nazis le 3 décembre 1943. Il n'a alors que 34 ans.

En 1947, Thibaud publie un hommage à Louis Cartan dans la *Revue scientifique*[648]. Il évoque des « amitiés de famille, remontant à plusieurs générations[649] » pour introduire ses liens avec Louis Cartan, dont il semble donc être un familier. Il explique ainsi pourquoi c'est lui qui l'a initié au travail de laboratoire.

6.6. Conclusion

Que retirer de l'attitude de Thibaud durant le régime de Vichy et l'occupation allemande ? L'assurance que son accommodation est avant tout synonyme d'un opportunisme à toute épreuve sur le plan des institutions scientifiques. De la chaire de physique expérimentale du Collège de France à la Direction de l'EPCI en passant par la chaire de

---

[646] Louis Cartan. (1909-1943). In *Wikipédia*. Consulté le 12 juin 2016. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Louis_Cartan&oldid=124671992
On pourra consulter les notices du Comité à la mémoire des savants français (Éd.). (1959). *À la mémoire de quinze savants français lauréats de l'Institut assassinés par les Allemands, 1940-1945* (Vol. 1–1), Paris.

[647] Thibaud, J., Cartan, L., & Comparat, P. (1938). *Quelques techniques actuelles en physique nucléaire : méthode de la trochoïde électrons positifs, spectrographie de masse : isotopes, compteurs de particules à amplification linéaire, compteurs de Geiger et Müller* (Vol. 1–1). Paris: Gauthier-Villars.

[648] Thibaud, J. (1947). Louis Cartan, physicien. *Revue scientifique*, *A85, FASC 11*, 774-775

[649] Thibaud, J. (1947). Louis Cartan, physicien. *Revue scientifique*, *A85, FASC 11*, 774-775.

chimie-physique de la Sorbonne, sans oublier la maîtrise de conférences à la Faculté des sciences de Paris, Thibaud n'a pas manqué de solliciter chaires et directions durant l'occupation. Le point commun à toutes, c'est qu'elles étaient toutes parisiennes et, qu'hormis la dernière, elles furent occupées auparavant par le deux grands noms de la physique de l'entre-deux-guerre : Jean Perrin et Paul Langevin. Hasard ? Nous pensons qu'il n'en est rien. En mettant en évidence les facteurs d'émergence dont elle procède, nous avons montré que l'attitude de Thibaud s'ancre dans une volonté farouche de prendre une revanche face à cette élite parisienne qui ne l'a jamais accepté parmi les siens. Même si sa position lyonnaise est assurée, les conditions de l'après-guerre feront que l'éventail des possibles institutionnels et scientifiques de Thibaud va lourdement se restreindre. La publication d'*Énergie atomique et Univers*[650], son deuxième ouvrage de vulgarisation, paru en 1945, marque sa volonté renouvelée d'obtenir une reconnaissance que ses pairs ne lui accordent pas. En changeant de registre, il est l'égal de ces « Savants du Monde » qui informent le public cultivé à travers leurs ouvrages.

Au demeurant, les sources que nous avons pu mobiliser ne nous autorisent pas à imaginer, de la part de Thibaud, une accommodation politique de type collaborationniste[651] ou lui prêter des sentiments antisémites. D'autres physiciens, comme Louis Dunoyer ou Georges Claude[652], ont publiquement affirmé leurs sentiments collaborationnistes et leurs antisémitismes. Tel ne fut pas le cas de Thibaud. Il n'en reste pas moins que, toute opportuniste qu'elle a été, la frénésie institutionnelle dont il fait preuve de 1941 à 1944, le rend moralement comptable de drames humains dont il est un témoin passif plus ou moins lointain. Quid des exclusions antisémites dans les Universités ? Des souffrances communes ? Des mises à mort de Fernand Holweck, de Jacques Solomon, de Louis Cartan ? Elles ne peuvent être regardées par aucune résistance face aux circonstances.

---

[650] Thibaud, J. (1945). *Énergie atomique et univers*. Lyon: M. Audin.

[651] « Les collaborationistes, eux, étaient des activistes, qui, pour la plupart, militaient à Paris. [...] ils voulaient que la France s'engage à fond — y compris sur le plan militaire — aux côtés du Reich ». Azéma, J.-P. (2012). *Vichy-Paris, les collaborations: histoire et mémoires*. Bruxelles: A. Versaille, p. 7.

[652] Chevassus-au-Louis, N. (2008). *Savants sous l'occupation : enquête sur la vie scientifique française entre 1940 et 1944* (Vol. 1–1). Paris: Perrin, pp. 61, 65, 246.

Chapitre 7. Le moment Académie.

Sommaire

7.1. Introduction 289
7.2. Contextes politique et institutionnel 289
Interdire la bombe atomique *289*
7.3. Enjeux scientifiques 295
7.4. Le moment Académie 297
Scandale à l'Académie *297*
Tempête médiatique *298*
Le dossier « Thibaut/Charpak-Suzor » *300*
7.5. Émergences 306
Emballement médiatique *306*
Accointances politiques *311*
7.6. Irréversibilités 312
Les « manoeuvres » et le principe du ne varitur *312*
Thibaud et La Pensée : mauvaise presse *315*
« Jongleries sur le temps » et matérialisme dialectique *316*
« On n'est pas prophète en son pays » : Thibaud isolé *318*
Absent du CERN *323*
Le CEA échappe à Lyon *323*
Construction d'un silence *325*
7.7. Conclusion 326

7.1. Introduction

C'est d'une dispute académique dont il va être question dans ce chapitre. Elle implique Thibaud et deux jeunes chercheurs du laboratoire Joliot du Collège de France. En un mois, entre le 18 décembre 1950 et le 22 janvier 1951, va se jouer l'un des épisodes les plus rocambolesques de la vie de Jean Thibaud. Cet événement implique une nouvelle fois Frédéric Joliot. Il a pour cadre une institution prestigieuse, l'Académie des sciences, mais ses enjeux politiques la dépassent. Avant de rentrer dans le détail de ce qui va devenir une affaire, il nous semble nécessaire d'en retracer à grands traits le contexte scientifique, politique et institutionnel. Nous essaierons ensuite de caractériser cet événement en une nouvelle bifurcation — la troisième et dernière — dans la trajectoire de l'atomiste lyonnais. Nous tenterons ainsi de dégager les facteurs d'émergence de l'événement et les irréversibilités qu'il engendre du point de vue de la position académique et de l'évolution des registres d'activité de Thibaud.

7.2. Contextes politique et institutionnel

Interdire la bombe atomique

Le 6 août 1945, une bombe nucléaire américaine est larguée sur Hiroshima. Le monde entre dans l'âge de la peur atomique. La volonté politique alliée à celle des savants s'est montrée capable de produire l'arme la plus dévastatrice jamais conçue par l'humanité. Cet événement va sceller le destin nucléaire de la France, mais aussi celui de Joliot.

De Gaulle et le Conseil des ministres du 18 octobre 1945 créent le Commissariat à l'Énergie atomique (CEA). Le chef de l'État français place un scientifique à la tête du nouvel organisme. F. Joliot[653] devient ainsi Haut commissaire. Un représentant du gouvernement est aussi nommé en la personne de Raoul Dautry, qui devient administrateur général. C'est dans une triple perspective, « scientifique, technique et industrielle[654] », que le CEA place son programme.

[653] Joliot ne sera officiellement installé Haut Commissaire que le 3 janvier 1946, par la nomination des membres du Comité de l'Énergie Atomique par de Gaulle. Pinault, M. (1999). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)*. Paris: Odile Jacob, p. 336.
[654] *Idem*, p. 335

Trois ans plus tard, en 1948, le CEA travaille sur la réalisation de la première pile atomique française, nommée « ZOE[655] » par Lew Kowarski spécialiste des neutrons et collaborateur de Joliot. L'objectif est de réaliser une fission en chaîne contrôlée de l'uranium. Le pari des membres du CEA est de faire diverger[656] ZOE avant le 31 décembre 1948. La divergence est effectivement le signe que la réaction en chaîne peut être contrôlée ou explosive. Le 15 décembre 1948[657] après quelques heures de fonctionnement, Joliot note dans un carnet les signes de l'événement tant attendu qui se réalise enfin vers midi.

La réussite du groupe Joliot et du CEA fait entrer la France dans le club des puissances nucléaires, très fermé puisque restreint à cette époque seulement aux États-Unis, à l'Union Soviétique et à la Grande Bretagne. Elle marque par la même le début des turbulences qui vont mener à l'éviction de Joliot de sa tête. La guerre froide s'installe en effet en Europe. Le militant communiste qu'est Joliot va avoir le plus grand mal à concilier ses visions communistes pour la paix et sa fonction de Haut Commissaire. Le pacte, signé le 4 avril 1949 à Washington par les douze pays qui vont constituer l'alliance atlantique, place *de facto* les pays de l'Europe de l'Ouest sous la protection militaire américaine ce qui n'arrange pas la situation de Joliot. « L'origine du pacte est à rechercher dans l'angoisse des Occidentaux devant l'avancée communiste en Europe[658] ». C'est sûrement de cette angoisse que Joliot va faire les frais. Il est membre du Parti Communiste depuis 1942. Très engagé en faveur d'une utilisation pacifique de l'atome, il considère de longue date que la politique américaine est un danger pour la paix. « Cette nation [les USA] poursuit avec l'arme atomique une politique de puissance qui, selon moi, est dangereuse pour la paix[659] », écrit-il à N. Bohr le 4 mai 1946. Il devient membre du conseil mondial pour la paix en 1949. C'est dans ce cadre qu'il lance l'Appel de Stockholm le 19 mars 1950 (dont il est symboliquement le premier signataire) visant à l'interdiction de la bombe atomique. La question se fait de plus en plus pressante : peut-on continuer à laisser un communiste à la tête du CEA ? Quinze jours après l'Appel de Stockholm Joliot intervient au congrès du parti communiste français de Gennevilliers. Il évoque alors les périls que font encourir les armes nucléaires sur le monde. Le 26 avril 1950,

---

655 « ZOE » est l'acronyme de Zéro (de puissance), Oxyde (d'uranium), Eau (lourde). ZOE est une pile expérimentale à partir de laquelle le groupe Joliot ne cherchait à retirer aucune puissance utile.

656 La divergence d'une pile atomique qualifie le moment ou les réactions nucléaires en chaîne de fission ont commencés.

657 Le président Auriol inaugure le 15 décembre 1948 la première pile atomique française Zoé - Ina.fr. (1948, décembre). *Les Actualités Françaises (Collection: Les Actualités Françaises)*. Châtillon. Consulté à l'adresse http://fresques.ina.fr/jalons/fiche-media/InaEdu01023

658 Berstein, S., & Milza, P. (1996). *Histoire du XX^e siècle. Tome 2, le monde entre guerre et paix (1945-1973)*. Paris: Hatier, p.162.

659 Pinault, M. (1999). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)*. Paris: Odile Jacob, p. 372.

le président du conseil, Georges Bidault, lui signifie en personne sa révocation[660]. Durant les deux années qui suivent, le CEA traversera une période de troubles. Une caricature de l'hebdomadaire *La Presse*, daté du 16 au 22 avril 1950, montre Joliot à terre devant « l'atomique Zoé » qui hésite entre six prétendants[661].

[660] *Ibid*,

[661] Pour remplacer Joliot, « l'atomique Zoé » hésite entre six prétendants. (1950, semaine du au 22 avril). *La Presse*. Paris.

Administration-Rédaction : 142, rue Montmartre, Paris-2e
SEMAINE DU 16 AU 22 AVRIL 1950

République, Paris. Ne pas joindre de timbres. Préparation aux examens officiels d'Etat.

Pour remplacer Joliot l'atomique Zoé hésite entre six prétendants

« JAMAIS un véritable savant progressiste ne donnera une parcelle de sa science pour faire la guerre à l'U.R.S.S. »

Ces déclarations fracassantes de Joliot-Curie, au Congrès communiste de Gennevilliers, attirent de nouveau l'attention sur ce paradoxe. La France tolèrera-t-elle plus longtemps que le maître de ses recherches atomiques se réclame d'un parti qui n'est plus français ?

Que M. Joliot-Curie choisisse entre son poste et le parti communiste, tel est le dilemme. Et puisqu'il s'obstine à ne pas vouloir le trancher lui-même, le gouvernement devra le trancher à sa place.

La succession de Joliot-Curie va donc s'ouvrir.

Des noms circulent, parmi lesquels le gouvernement aura à choisir un candidat qui ait à la fois des titres scientifiques indiscutables et une position politique moins marquée (ce n'est pas difficile !) que celle du camarade savant Joliot-Curie.

Louis DE BROGLIE

LOUIS DE BROGLIE, le prince, et son frère, Maurice, le duc, sont tous deux des savants (beaucoup plus jeune que lui), a un physique de lutteur, d'homme de la steppe : grand, fort, massif, le visage carré, il est d'abord plutôt rude, parle sec, sur un ton péremptoire.

Bertrand GOLDSCHMIDT

IL est chef du Service de chimie industrielle du Commissariat.

Engagé dans les Forces françaises libres pendant la guerre, il a participé activement comme chimiste aux travaux sur l'arme atomique. C'est le seul Français qui ait travaillé avec les Américains dans le groupe de Chicago, avec le célèbre professeur Seaborg. Il est rentré en France en 1946, après un long séjour à Chalk-River (Canada), où il dirigeait les laboratoires de chimie atomiques anglo-canadiens.

Il fut l'unique délégué du gouvernement français aux expériences de Bikini.

Goldschmidt est encore plus jeune que Kowarski : il est né à Paris, le 2 novembre 1912, et il sort de l'Ecole de Physique et Chimie.

Autant Kowarski est rude et péremptoire, autant Bertrand Goldschmidt est souriant, enveloppant, diplomate, homme du monde.

Il y a entre eux la rivalité qui sépare le physicien (Kowarski) du chimiste. Leur nom et leurs origines peuvent être, pour l'un comme pour l'autre, un handicap.

Francis PERRIN

C'EST le fils du célèbre physicien Jean Perrin, aujourd'hui disparu. Il est, avec Irène Joliot-Curie et le général Bergeron, l'un des trois commissaires à l'énergie atomique (Joliot-Curie ayant le titre de haut-commissaire).

Professeur au Collège de France, chargé du cours de physique nucléaire, c'est, lui aussi, un jeune — né en 1901.

Il a été nommé professeur, en 1941, à l'Université américaine de Columbia, et il est entré au Commissariat en 1946.

Petit, arborant une barbiche noire qui pointe sous un visage « lumineusement intelligent », il met au service de sa vaste culture scientifique, une grande facilité d'élocution.

Jean THIBAUD

DIRECTEUR du Centre de recherches atomiques de Lyon, Jean Thibaud qui travaille à l'écart du Commissariat, semble avoir de sérieuses chances. Certains — bien informés — le considèrent comme le candidat numéro un.

Le nom de Jean Thibaud est inconnu du grand public. C'est un modeste, un homme de laboratoire, qui a horreur de la publicité et qui ne cherche pas la sympathie de son public d'étudiants.

Pendant la guerre, il succéda au professeur Langevin à la direction de l'Ecole de Physique et Chimie.

Malgré sa discrétion, Jean Thibaud passe plutôt pour un homme de droite. Face au péril atomique, sa position est, en tout cas, diamétralement opposée à celle de Joliot-Curie.

...Le « probable » se trouve parmi ces « possibles », à moins que ne surgisse le savant de dernière heure. Car, autour du calme Hôtel de Maillé, siège du Haut Commissariat à l'énergie atomique, comme sur les champs de courses, il y a place pour un outsider.

Figure 43. Caricature de l'hebdomadaire *La Presse* du 16 au 22 avril 1950 montrant Joliot à terre devant « l'atomique Zoé ».

Parmi eux, Jean Thibaud, mais aussi Francis Perrin, Louis de Broglie, Louis Leprince-Ringuet, Lew Kowarski et Bertrand Goldscmidt. Thibaud est présenté par l'hebdomadaire comme « le probable » :

« Certains — bien informés — le considèrent comme le candidat numéro un. Le nom de Jean Thibaud est inconnu du grand public. C'est un modeste, un homme de laboratoire qui a horreur de la publicité et qui ne cherche pas la sympathie de son public d'étudiants. Pendant la guerre, il succède au professeur Langevin à la direction de l'École de Physique et Chimie. Malgré sa discrétion, Jean Thibaud passe plutôt pour être un homme de droite. Face au péril atomique, sa position est, en tout cas, diamétralement opposée à celle de Joliot-Curie[662] ».

D'après l'article, Thibaud militerait pour que la France se dote de l'arme atomique. Toujours est-il que, durant le printemps et l'été 1950, Thibaud s'oppose frontalement à Joliot, après donc l'éviction de ce dernier du CEA, pour le poste de Haut-Commissaire. L'enjeu est de taille et tout « homme de laboratoire » qu'il est, il mobilise la scène médiatique pour mener campagne. Un article du 13 juin 1950 des *Allobroges* titre en une :

« **Un pool atomique occidental**
préconisé par le physicien
lyonnais THIBAUD
remplaçant éventuel de M. Joliot-Curie[663] ».

Et se poursuit :

« Dans une déclaration qu'il vient de faire au journaliste américain Kingsbury Smith, M. Jean Thibaud propose de compléter le plan Schuman en créant un "pool" atomique pour l'Europe occidentale. [...] M. Thibaud est directeur de l'Institut des Recherches atomiques de l'Université de Lyon et il est question de lui pour remplacer M. Joliot-Curie. La révocation de Joliot-Curie apparaît en ce jour comme la première étape vers la constitution d'un pool

662 *Idem.*
663 Un pool atomique occidental. (1950, juin). *Les Allobroges*. Grenoble. Les Allobroges est un journal issu de la résistance, émanation du *Front national de lutte pour l'indépendance de la France*.

atomique occidental, amenant une mainmise plus complète des États-Unis sur les recherches atomiques et sur les sources d'énergie (uranium) des pays considérés[664] ».

Thibaud serait donc, selon ce journal, l'œil de Washington, et celui qui aurait pour ambition de compléter — par une coopération atomique européenne — le plan Schuman du 9 mai 1950[665]. Thibaud propose à l'Allemagne et aux pays européens qui le souhaitent de créer une communauté d'intérêts pacifiques autour de l'atome. Rien de moins !

Autre élément de contexte institutionnel, Thibaud et Joliot se côtoient dans une autre arène académique, le CNRS. Au moment de l'Appel de Stockholm, le nouveau comité national du CNRS, élu en mars 1950, écarte F. Joliot de son directoire, mais l'élit à la présidence de la section de physique nucléaire et physique corpusculaire[666]. Thibaud, candidat dans la même section, n'est pas élu, mais sera rattrapé par le gouvernement qui le nomme à la section, ainsi que Maurice de Broglie et Louis Leprince-Ringuet. Il semble que l'appui d'Édouard Herriot — alors maire de Lyon et président de la chambre des députés — ait incité le ministre de l'Éducation nationale Yvon Delbos à nommer Thibaud à la section de physique corpusculaire en 1950[667].

Ainsi, après sa révocation du CEA en avril 1950, Joliot côtoie dans la section de physique nucléaire et corpusculaire du CNRS ceux qui prétendent le remplacer à la tête du CEA.

L'éviction de Joliot semble faire grand bruit dans les cafés et les dîners en ville à New York, rapporte le *New Yorker* du 13 mai 1950. L'hebdomadaire ne semble pas comprendre le sens de la décision du gouvernement français :

« Since the citizens of France were brought up on the Aristotelian principle of *la suite dans les idées* and the notion that culture means brains, some Parisians have been

---

[664] *Idem.*

[665] « Cette déclaration a été prononcée par Robert Schuman, ministre des affaires étrangères français, le 9 mai 1950. Il y propose la création d'une Communauté européenne du charbon et de l'acier, dont les pays membres mettraient en commun leur production de charbon et d'acier ». La déclaration Schuman du 9 mai 1950. (2016, juin 16). Disponible sur : https://europa.eu/european-union/about-eu/symbols/europe-day/schuman-declaration_fr

[666] « La présidence de la section de physique nucléaire et corpusculaire constitue, après son éviction du CEA, le principal poste de pouvoir que conserve Joliot. » Pinault, M. (1999). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire à la politique nucléaire (1900-1958)*. Paris: Odile Jacob, p. 512.

[667] Voir le document 25 du dossier FAR-2003-17-2784, archive du CEA.

wondering whether their government acted logically in firing the most illustrious, most scientifically cultivated brain in the land[668] ».

Mais par qui remplacer Joliot se demande le *New-Yorker* ? Le journal américain ne cite qu'un nom : « Will the next High Commissioner be, as rumored, the scientist Jean Thibaud, former Vichy Director of the Ecole de Physique?[669] ».

Où l'on voit que le passé pèse lourd, même depuis New York.

C'est dans ce contexte que prend place, en décembre 1950, l'affaire des spectres bêta anormaux. Elle a pour cadre l'Académie des sciences de Paris et implique Joliot à travers deux de ses jeunes collaborateurs du Collège de France : Francis Suzor (1921-2013), recruté en octobre 1942 par lui, et Georges Charpak (1924-2010).

7.3. Enjeux scientifiques

Nous avons évoqué dans un chapitre précédent (*Expérimenter*) les travaux de Thibaud liés aux spectres de la radioactivité bêta. Rappelons rapidement que le caractère continu de ce spectre — contrairement à ce que l'on aurait pu attendre — a conduit W. Pauli dès 1930 à proposer l'existence d'une particule neutre supplémentaire. Cette dernière, que Fermi nomma « neutrino » en 1932, devait accompagner la particule bêta émise par le noyau radioactif et emporter avec elle une fraction variable de l'énergie associée à la désintégration.

Dès 1946, et jusqu'en 1951, Thibaud développe sur ce sujet une activité intense : huit publications seront dédiées à la caractérisation et aux anomalies du spectre β, essentiellement des notes publiées aux *Comptes rendus de l'académie des sciences* et une lettre à l'éditeur de la revue américaine *Nature*.

Le 18 décembre 1950, Thibaud fait présenter par Maurice de Broglie une communication aux *Comptes rendus* de l'académie des sciences sur le spectre bêta : « Le

[668] Letter from Paris. (1950, mai). *New Yorker*. New York, États-Unis. Traduction : « Étant donné que les citoyens français ont grandi avec le principe aristotélicien de *la suite dans les idées* et l'idée selon laquelle la culture signifie l'intelligence, certains parisiens se demandent si leur gouvernement a agi logiquement en limogeant le cerveau le plus illustre, le plus scientifiquement cultivé de France ».

[669] *Idem.* Traduction : « Le nouveau Haut Commissaire sera-t-il, comme les rumeurs le laissent entendre, le scientifique Jean Thibaud, ancien directeur vichyste de l'École de Physique ? ».

rayonnement anormal accompagnant les désintégrations β[670] ». Il annonce que les traces photographiques anormales qu'il a enregistrées « sont imputables à des particules réagissant au champ magnétique comme des charges négatives » qui, dit-il, « pourraient donc être à l'origine des spectres β continus[671] ».

Le même jour, en séance publique, F. Joliot lit une note de deux de ses élèves, G. Charpak et F. Suzor, intitulée « Sur la possibilité d'émission d'une particule ayant la charge de l'électron et distincte de celui-ci dans la radioactivité β positive et négative[672] ».
Dans cette note, les auteurs décrivent le dispositif instrumental lié à l'étude :

« Afin d'étudier la diffusion arrière du rayonnement, nous avons utilisé le dispositif expérimental suivant. Dans le plan passant par l'axe d'un cylindre se trouve une feuille d'aluminium portée par un anneau et au centre de laquelle nous disposons sur une face une source radioactive. De part et d'autre de cette feuille est un compteur Geiger-Müller recevant le rayonnement émis par la source dans un angle solide 2π ».

La source radioactive, placée d'un côté de la feuille d'aluminium, va émettre des rayonnements dans toutes les directions de l'espace. Un certain nombre d'entre eux, détectés par le compte situé du côté de la source, n'auront pas traversé la feuille d'aluminium et auront été diffusés par elle.
La note continue avec le descriptif très détaillé des résultats expérimentaux et se termine par leur interprétation :

« [Cela] nous a suggéré l'idée que le rayonnement β serait constitué de particules distinctes des électrons. Ces particules subiraient des chocs inélastiques les transformant en électrons dans de très faibles épaisseurs, certainement inférieures à 6 mg/cm^2 de matière traversée ».

D'autres rayonnements auront ainsi traversé la feuille d'aluminium et éventuellement interagi avec l'aluminium de façon inélastique pour former ces électrons.

---

[670] Thibaud, J. (1950). Le rayonnement anormal accompagnant les désintégrations bêta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *232* (4), 362-364.
[671] *Idem.*
[672] Charpak, G., & Zuzor, F. (1950). Sur la possibilité d'émission d'une particule ayant la charge de l'électron et distincte de celui-ci dans la radioactivité β positive et négative. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *231* (4), 1471-1473.

La note présentée par Joliot est donc totalement spécifique à une campagne de mesures opérées avec une technologie expérimentale bien distincte de celle employée par Thibaud. Cependant, les deux études conduisent leurs auteurs à une même conclusion : il existerait une particule négative nouvelle liée aux spectres β, mais différente de l'électron. Voilà tout l'enjeu scientifique de ces communications.

7.4. Le moment Académie

Scandale à l'Académie

Le lundi 15 janvier 1951, Thibaud est soupçonné par le bureau de l'Académie des sciences de s'être inspiré des résultats expérimentaux de la communication des élèves de Joliot pour « enrichir sa note » plus que de raison lors de la correction des épreuves que lui envoie l'imprimeur Gauthier-Villars. Une accusation de plagiat, pas moins.

Que s'est-il passé entre le 18 décembre 1950, date de la présentation de la note de Thibaud, et le 15 janvier 1951, moment où l'Académie s'alarme ?

La note manuscrite de Thibaud est présentée — comme à l'habitude — par Maurice de Broglie devant l'Académie, le 18 décembre 1950. Thibaud est semble-t-il à Lyon ce jour-là et ne peut entendre l'académicien F. Joliot rendre compte de la note de ses deux collaborateurs Charpak et Suzor sur les anomalies des spectres β. Le duc Maurice de Broglie transmet alors la note manuscrite présentée à l'éditeur des *Comptes rendus*, Gauthier-Villars. Le fascicule sort des presses de l'imprimeur le 10 janvier selon *Le Monde*[673]. Cinq jours plus tard, le 15 janvier, l'Académie des sciences réagit. Le quotidien *Libération* daté du 16 janvier note :

« Le bureau de l'Académie des sciences a constaté, hier [15 janvier], que le texte imprimé de la note de M. Jean Thibaud — dont la presse a fait état il y a quelques jours — présente des différences considérables avec la note manuscrite remise par le duc de Broglie. Des corrections importantes ont été apportées aux épreuves de la communication de

[673] À propos de deux notes à l'Académie des sciences, LES DERNIÈRES RECHERCHES SUR LA RADIOACTIVITÉ SUSCITENT UNE CONTROVERSE. (1951, janvier 17). *Le Monde*. Paris.

M. Thibaud chez Gauthier-Villars, chargé de l'impression des travaux de l'Académie des sciences[674] ».

Les archives de l'Académie confirment que le bureau de l'institution prend acte, le 15 janvier, de différences notables entre la note présentée le 18 décembre 1950 devant l'Académie dans les *Comptes Rendus* et celle déposée auparavant par le duc de Broglie au nom de Jean Thibaud[675] !

Le scandale va très vite déborder le cadre institutionnel — au grand dam du président de l'Académie[676] — et la presse s'empare de l'affaire dès le lendemain. C'est une tempête médiatique qui s'abat sur Thibaud. Nous donnons le *verbatim* des échos dans la presse nationale de cette polémique en annexe. Nous en tirons ici quelques extraits avant d'examiner l'affaire depuis les archives conservées par l'Académie des sciences.

Tempête médiatique

Dès le lendemain en effet, le mardi 16 janvier 1951**,** Thibaud arrive à Paris. Il est semble-t-il « avisé par des amis des commentaires auxquels avait donné lieu la publication dans les comptes rendus de l'Académie de sa communication sur le rayonnement anormal accompagnant les désintégrations bêta[677] ». Son empressement à réagir le conduit selon la même source à convoquer la presse : « quelques heures à peine après son arrivée, il a convoqué plusieurs journalistes dans un café du boulevard Saint-Germain ».

Le procédé peut surprendre. Convoquer la presse, c'est délibérément vouloir placer la dispute académique sur la place publique et risquer qu'elle ne devienne une polémique préjudiciable à sa nomination au Haut Commissariat. Peut-être Thibaud est-il sûr de son fait et vit-il l'événement comme une injustice qui lui est faite ? C'est en effet ce que l'on peut percevoir à travers cette conférence de presse dont *Le Figaro* du lendemain relate, comme d'autres titres nationaux, le contenu :

---

[674] « Émotion à l'Académie des sciences, M. JEAN THIBAUD PROFESSEUR ATOMIQUE SOUPÇONNÉ D'AVOIR PILLÉ UNE COMMUNICATION DE DEUX ÉLÈVES DE M. JOLIOT-CURIE ». (1951, janvier 16). *Libération*. Paris.

[675] Lettre (non datée) des secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences (Louis de Broglie et Raymond Courrier) à Jean Thibaud en réponse à sa lettre du 27 décembre 1951. Affaire Thibaut/Charpak-Suzor (1950-51), Archives de l'Académie des sciences.

[676] Lettre du président de l'Académie des sciences M. Javillier aux secrétaires perpétuels, le 16 janvier 1951, Affaire Thibaud/Charpak-Suzor (1950-51), Archives de l'Académie des sciences.

[677] « L'INCIDENT DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES ». (1951, janvier 18). *Le Monde*. Paris.

« Cette offensive, déclara-t-il, menée en mon absence, ne surprendra que les non-initiés. Elle n'est dit-il qu'un épisode d'une concurrence scientifique déjà ancienne. Il y a là, ajoute M. Jean Thibaud, une tentative pour réduire l'importance de ma propre contribution à l'étude des rayonnements nucléaires. Force m'est donc de rappeler que dans plusieurs publications au cours des quatre dernières années, j'ai indiqué que dans les spectres bêta, il y avait d'autres charges négatives que des électrons. Cette priorité m'est d'ailleurs reconnue par de hautes personnalités scientifiques[678] ».

C'est donc à cette « concurrence scientifique déjà ancienne », derrière laquelle nous n'avons pas de mal à lire la rivalité qui l'oppose scientifiquement, — et peut-être même politiquement — à Joliot, que Thibaud ramène l'affaire.

Le Monde du 18 janvier relate aussi la conférence de presse. Les précisions supplémentaires apportées par rapport au récit du *Figaro* vont très explicitement dans ce sens :

« M. Jean Thibaud a poursuivi en ces termes, en prenant soin par instants d'indiquer la ponctuation et parfois même l'orthographe des mots. [...] : "3 °. De telles simultanéités dans la présentation d'un résultat de valeur sont moins rares qu'on ne le pense. Déjà, il y a dix-sept ans et en décembre également, M. Joliot-Curie présentait à l'Académie des sciences, le même jour que moi, une importante démonstration de l'annihilation de l'électron positif. Le dispositif utilisé était déjà celui des précessions en trochoïde que j'utilise dans l'actuel travail. [...]" [679]»

Ce serait donc le souvenir de ce qui reste apparemment un épisode amer pour Thibaud qui l'aurait poussé à augmenter son manuscrit : celui de la découverte de l'annihilation du positron. Même lieu, même simultanéité de compte rendu à ceci près que Joliot n'est qu'en seconde ligne cette fois-ci et que le procédé utilisé par Charpak et Suzor diffère de celui de Thibaud.

Toujours est-il que le mystère demeure quant à la façon dont Thibaud a pu procéder, en si peu de temps, pour corriger son manuscrit sur épreuves après la communication de

[678] « À PROPOS DE L'INCIDENT DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, Une déclaration du Professeur Thibaud ». (1951, janvier 17). *Le Figaro*.
[679] « L'INCIDENT DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES : M. Jean Thibaud attribue à la « concurrence scientifique » les commentaires suscités par la publication de sa note ». (1951, janvier 18). *Le Monde*. Paris.

Joliot et à partir d'elle ; ce que ne manque pas de relever la presse. *Libération* du 16 janvier s'interroge et s'amuse de cette « télépathie radioactive » :

« On se demande comment, de Lyon où il se trouvait alors effectivement, M. Thibaud a pu avoir connaissance de détails de la note de MM. Charpak et Suzor. Une comparaison du manuscrit et du texte définitif de cette note a permis d'établir, sans aucune équivoque, que des modifications très profondes ont été faites en tenant compte de la communication des élèves de Joliot-Curie. [...] Il y a dans cette modification de texte à distance un curieux phénomène de télépathie radioactive, qui pourrait faire l'objet d'une intéressante communication à l'Académie des sciences[680] ».

Quid de l'Académie ? Son bureau doit se réunir une semaine plus tard, le 22 janvier, en comité secret, afin de statuer sur l'affaire. Le même journal note qu'« on s'attend à un rebondissement dans cette affaire qui n'honore pas M. Thibaud, professeur à la Faculté de Lyon, directeur de l'Institut de physique atomique de Lyon[681] ».

Le dossier « Thibaut/Charpak-Suzor »

Les archives de l'Académie des sciences conservent un dossier dédié à cette affaire. Il permet de mieux comprendre la façon dont l'institution gère alors la controverse alors qu'elle déconfine par médias interposés sur la place publique.

[680] « Émotion à l'Académie des sciences, M. JEAN THIBAUD PROFESSEUR ATOMIQUE SOUPÇONNÉ D'AVOIR PILLÉ UNE COMMUNICATION DE DEUX ÉLÈVES DE M. JOLIOT-CURIE». (1951, janvier 16). *Libération*. Paris.
[681] *Idem.*

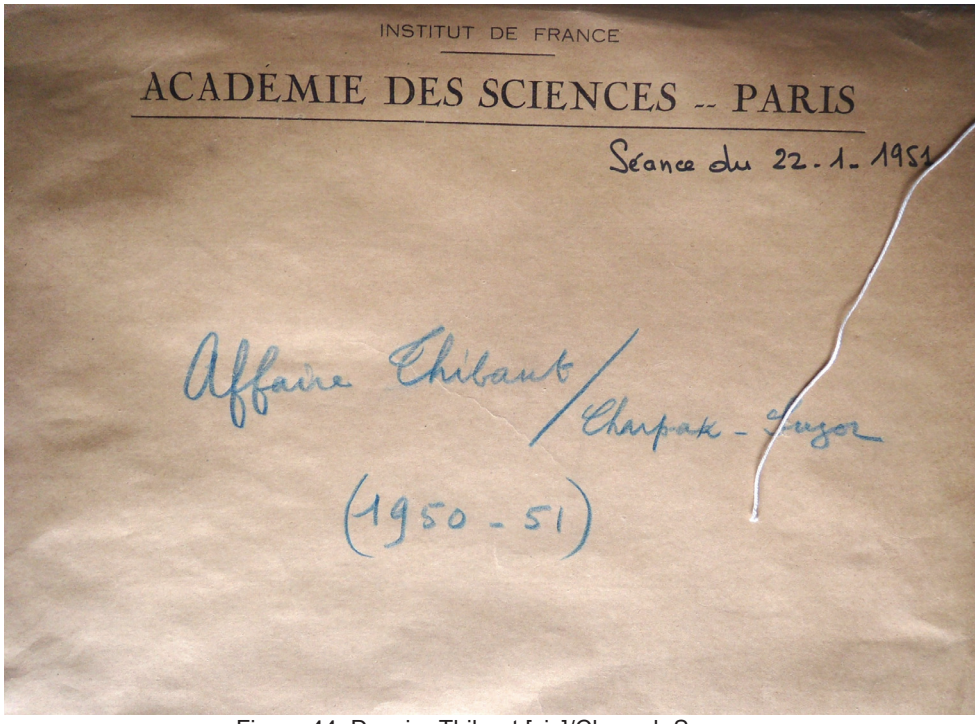


Figure 44. Dossier Thibaut [sic]/Charpak-Suzor,
archives de l'Académie des sciences, 1951.

Le 16 janvier 1951, au lendemain de la séance ordinaire, les deux secrétaires perpétuels écrivent au rapporteur de la note de Thibaud, Maurice de Broglie :

« Cher confrère,

Nous croyons devoir vous mettre au courant de l'incident qui s'est produit au sujet des notes déposées le 18 décembre par vous au nom de M. Jean Thibaud et par M. Joliot au nom de MM. Suzor et Charpak.

M. Jean Thibaud, au cours de la correction des épreuves a introduit dans son texte des éléments nouveaux qui en modifient profondément le sens et qui — c'est là un point délicat — introduisent des considérations qui se trouvaient dans la note de MM. Suzor et Charpak.

Ces derniers, informés de ce fait, ont formulé une protestation, évidemment justifiée et ceci a amené le bureau de l'Académie à prendre la décision qui se trouve exposée dans la lettre que nous écrivons aujourd'hui à M. Jean Thibaud et dont vous trouverez ci-joint une copie.

Cette affaire est d'autant plus regrettable qu'elle donne lieu à des polémiques de presse dont le caractère politique est évident.

Veuillez agréer cher confrère, l'assurance de notre haute considération et de nos sentiments cordialement dévoués[682] ».

Le caractère polémique fait évidemment du tort à l'institution qui ne manque pas de relever le caractère politique des attaques de presse. Pour beaucoup, les positions de Thibaud sous Vichy et sa nature de candidat au Haut Commissariat pour remplacer Joliot font certainement de lui l'homme à abattre. Maurice de Broglie doit, quant à lui, se sentir trahi devant cette accusation de plagiat qui l'implique indirectement. Le forfait semble en tout cas avéré au yeux de ses pairs, les secrétaires perpétuels de l'Académie. Nous avons deux éléments pour apprécier sa réaction. Le premier est que Maurice de Broglie se prononça comme tous les autres académiciens pour la publication de la note originale, désavouant par là même les manières de Thibaud en la circonstance. Le second est qu'il ne présentera plus les notes de Thibaud aux *Comptes rendus* avant 1954, son frère, Louis de Broglie, le remplaçant pour cette tâche (soit pour trois communications). Il est possible, voire probable, que Maurice de Broglie désavoue Thibaud sur la forme, tout en reconnaissant l'originalité de son apport à ces travaux.

Les secrétaires perpétuels écrivent une lettre[683] à Thibaud le même jour. Ils lui signifient la décision de l'Académie et lui expliquent qu'ils fondent leur action sur leur devoir de garantir le droit de priorité de MM. Suzor et Charpak. L'acte même du plagiat avère donc l'antériorité des plagiés à leurs yeux, ce que contestera fortement Thibaud par la suite. Ils écrivent ainsi à Thibaud que :

« Dans ces conditions, le Bureau de l'Académie a décidé que dans l'un des prochains numéros de nos *Comptes Rendus*, le texte de votre note serait publié tel qu'il était sur le manuscrit qui fut déposé à la séance du 18 décembre[684] ».

Et c'est effectivement ce qui se produit. La note originale de Thibaud est publiée dans les Comptes rendus datés du 22 janvier 1951, précédée de la mention « *ERRATA La Note de M. Jean Thibaud, publiée dans le Compte rendu de la séance du 18 décembre, n'est pas la reproduction exacte de la Note originale envoyée par lui : elle renferme, en effet, des*

[682] Lettre des secrétaires perpétuels à Maurice de Broglie, 16 janvier 1951, dossier Thibaut/Charpak-Suzor (1950-51), archives de l'Académie des sciences, Paris.
[683] Voir la lettre en annexe 8, p. 25.
[684] Lettre des secrétaires perpétuels à M. Jean Thibaud, 16 janvier 1951, dossier Thibaut/Charpak-Suzor (1950-51), archives de l'Académie des sciences, Paris.

transformations modifiant sa teneur scientifique, ajoutée par l'auteur lors de la correction des épreuves, après la séance du 18 décembre [1950][685] ».

Si l'affaire est entendue du point de vue du bureau de l'Académie, il n'en est rien du point de vue de Thibaud. Le dossier conservé à l'Académie nous apprend que ce dernier contre-attaque le lendemain, le 17 janvier 1951. Il le fait par courrier aux secrétaires perpétuels sous la forme d'une contre-plainte qu'il dépose auprès d'eux :

« À l'endroit de MM. Charpak et Suzor, du collège de France, pour détournement à l'imprimerie de l'Académie d'un document susceptible de les renseigner sur l'état d'avancement de mes recherches. Un exemplaire d'épreuve de ma Note à l'Académie des sciences déposée le 18 décembre 1950 a été subtilisé dans les ateliers de Gauthier-Villars dès sa composition. [...] Ainsi l'intention de se renseigner sur mes travaux est évidente : M. Joliot savait le point où en arrivaient mes travaux. [...]
- Par ce détournement, MM. Charpak et Suzor connaissaient la teneur de mon travail près de trois semaines avant la parution de ma note aux comptes rendus. Ils pouvaient donc se servir de cet avantage pour leurs propres travaux. [...]
– Ainsi, non seulement, à Lyon, je n'ai pas eu connaissance de la Note de MM. Charpak et Suzor, mais au contraire, ce sont ceux-ci qui ont obtenu connaissance de la mienne, par un moyen illicite.
- il ne serait pas sans intérêt, enfin, de rechercher à quels endroits les photostats ont été tirés sur l'exemplaire de mon épreuve subtilisée le 21 décembre : ne serait-ce pas au Commissariat à l'Énergie atomique[686] ? »

Les accusations se font maintenant *ad hominem.* Thibaud ne prend plus de détours. Il attaque directement Joliot et ses appuis communistes au CEA pour constituer son système de défense. Les éléments d'archives manquent pourtant pour étayer ce scénario rocambolesque avec des éléments probants. Dans le contexte que nous avons précédemment décrit, tout est possible, y compris les manœuvres qui peuvent paraître les plus baroques *a priori* ! Cependant, l'on voit mal l'intérêt pour Charpak et Suzor, qui utilisent un dispositif

[685] Thibaud, J. (1951). ERRATA. Le rayonnement anormal accompagnant les désintégrations bêta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *232*(4), 362-364.
[686] Lettre de J. Thibaud aux secrétaires perpétuels de l'Académie, 17 janvier 1951, dossier Thibaut/Charpak-Suzor (1950-51), archives de l'Académie des sciences, Paris. Voir annexe 10, p. 32.

expérimental radicalement différent de celui de Thibaud, d'aller espionner sa note. Pour en vérifier les conclusions ? En avaient-ils seulement besoin ?

Thibaud complète sa défense deux jours plus tard. Il écrit une lettre aux secrétaires perpétuels de l'Académie le 19 janvier 1951 dans laquelle il reconnaît avoir apporté d'importantes « adjonctions » à sa note (annexe 7, p.19). Mais surtout il retourne l'argument de priorité en arguant d'un fâcheux précédent qu'il ne semble décidément pas avoir oublié. Il revient en effet sur la découverte de l'annihilation du positron, dont il revendique une priorité qui lui aurait été injustement refusée :

« Puisque l'on compare le texte des notes déposées le même jour sur une question considérée comme importante, j'invite le bureau à confronter deux notes sur la dématérialisation de l'électron positif, déposée en décembre 1933 à l'Académie, l'une par Mr F. Joliot, l'autre par moi. On y relèvera une curieuse identité dans les conclusions et même dans le dispositif expérimental utilisé pour parvenir au résultat (ce qui n'est pas le cas pour l'affaire actuelle) ; ce dispositif étant celui du champ magnétique inhomogène, méthode féconde que j'avais publiée dans les Comptes Rendus trois mois auparavant : j'aurais donc été porté à me plaindre d'avoir été plagié[687] ».

Thibaud amalgame ici, à dessein, l'utilisation faite par la communauté scientifique en général et par Joliot en particulier de résultats de recherches ou de techniques publiés précédemment et le plagiat de résultats non encore publiés pour « enrichir » sa propre publication. Mais le fond de son argumentation est à suivre :

« Je reconnais avoir fait des adjonctions qui peuvent être considérées comme importantes. Apprenant que le même désagrément qu'en décembre 1933 venait de se produire et que le laboratoire de M. Joliot, venu sur la question très postérieurement à moi, avait présenté une note sur les spectres, il était naturel de donner le plus possible de mes propres recherches afin de ne pas perdre totalement le bénéfice d'une large priorité (4 ans)[688] ».

[687] Lettre de J. Thibaud aux secrétaires perpétuels de l'Académie, 19 janvier 1951, dossier Thibaut/Charpak-Suzor (1950-51), archives de l'Académie des sciences, Paris. Voir annexe 11, p. 36.
[688] Lettre de J. Thibaud aux secrétaires perpétuels de l'Académie, 19 janvier 1951, dossier Thibaut/Charpak-Suzor (1950-51), archives de l'Académie des sciences, Paris.

Thibaud finit par faire remarquer la différence totale qui existe entre les deux méthodes expérimentales employées et conclut en demandant aux secrétaires de prêter, « devant cette cabale invraisemblable », toute leur attention à ses arguments.
Le compte rendu de la séance ordinaire suivante, celle du 22 janvier, résume la chronologie de la controverse du point de vue de l'institution :

« À l'issue de la séance publique du lundi 22 janvier 1951

M. Le président fait allusion au différend, qui a trouvé son écho dans la presse et a mis en opposition MM. Suzor et Charpak, collaborateurs de M. Joliot d'une part, et M. Jean Thibaud, d'autre part, à propos de notes présentées le 18 décembre 1950, par M. Joliot d'un côté, M. M. de Broglie de l'autre.

Avant la séance du 15 janvier, le bureau a délibéré sur ce qu'il était opportun de faire pour que son souci de rectitude et d'objectivité fût parfaitement établi.

Estimant qu'il avait dès ce moment les éléments utiles, pour une appréciation libre et juste des faits, le bureau dans un complet accord de ses membres, a décidé de publier le texte initial remis par M. Jean Thibaud à M. M. de Broglie.

Les informations reçues depuis lors par le bureau, tant de M. Joliot que de M. Thibaud, ne l'ont pas conduit à modifier son point de vue et sa décision.

Il est apparu au bureau qu'il lui appartenait d'informer, en toute priorité, l'Académie de la mesure qu'il a prise. Par ailleurs, il n'a, jusqu'à présent, fait aucun communiqué à la Presse, malgré les sollicitations dont il a été l'objet[689] ».

L'Académie n'entend pas mêler les genres ni les espaces. Sa politique aura été en effet de refuser toute communication à la presse. Thibaud mettra longtemps à digérer ce scandale et la tempête médiatique qui a suivi[690].

Notons pour finir que la presse locale est étonnamment peu loquace sur le sujet. Ainsi, *Le Progrès de Lyon*, ne fait qu'une tardive mention des résultats de Thibaud et de l'équipe du Collège de France.

[689] « À l'issue de la séance publique du lundi 22 janvier 1951», dossier Thibaut/Charpak-Suzor (1950-51), archives de l'Académie des sciences, Paris.
[690] La lettre du 27 décembre 1951 — près d'un an après l'affaire — de Thibaud à Louis de Broglie et Raymond Courrier, secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences, dossier Thibaut/Charpak-Suzor (1950-51), archives de l'Académie des sciences, Paris. Voir annexe 12, p. 40.

Ce n'est en effet que le 6 février 1951 que *Le Progrès de Lyon* se demande si nous devons « réviser nos connaissances sur la radioactivité ». Après un long exposé didactique sur les phénomènes radioactifs, l'auteur en vient aux faits :

« Et voici que, dans deux centres de recherches, au laboratoire de physique nucléaire de M. Frédéric Joliot-Curie, au Collège de France et à l'Institut de physique atomique de Lyon que dirige M. Jean Thibaud, des expériences viennent d'être effectuées qui jettent un doute sur le caractère primaire des électrons considérés comme des constituants du rayonnement bêta[691] ».

Rien de la polémique qui a suivi à l'Académie n'est évoquée dans le reste de l'article. On peut penser que l'auteur(e) n'a pas voulu mêler le débat scientifique de fond à la polémique entre les deux savants. On peut aussi imaginer que Thibaud ait eu des relais locaux assez influents pour que ces derniers ne relaient pas une affaire qui aurait pu nuire à son image.

7.5. Émergences

Comment comprendre que cette affaire ait pu cristalliser l'attention de la presse générale et nationale à ce point ? Il est évident que le contexte politique y est pour beaucoup, tout comme la lutte à distance que livre Thibaud à Joliot et à son clan, depuis de très nombreuses années.

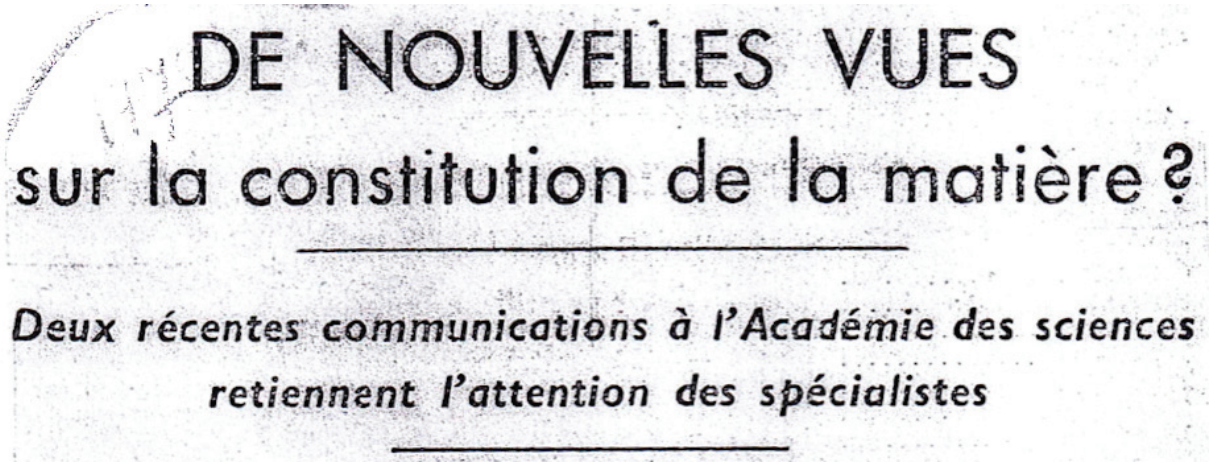
Emballement médiatique

Il semble qu'à la fin de l'année 1950 Thibaud ait pris l'initiative de mobiliser une bonne partie de la presse nationale pour faire écho à ses travaux sur les spectres bêta. La chose est inhabituelle, mais marque certainement une volonté de reconnaissance que ses pairs tardent à lui donner. Entend-il aussi profiter de la visibilité publique qu'il suscite alors pour renforcer sa position de « candidat numéro un » à la succession de Joliot à la tête du CEA ? C'est probable.

Entre les 9 et 10 janvier 1951, nous trouvons une relation de « ses découvertes » dans les plus grands quotidiens nationaux.

[691] Asterion [pseudonyme de l'auteur]. (1951, février). Nos connaissances sur la radioactivité doivent-elles être modifiées ? *Le Progrès de Lyon*. Lyon.

Le Monde du 9 janvier 1951 lui consacre un article sur deux colonnes titré :



DE NOUVELLES VUES
sur la constitution de la matière ?

Deux récentes communications à l'Académie des sciences retiennent l'attention des spécialistes

Figure 45. DE NOUVELLES VUES sur la constitution de la matière ? Extrait du journal *Le Monde,* 9 janvier 1951.

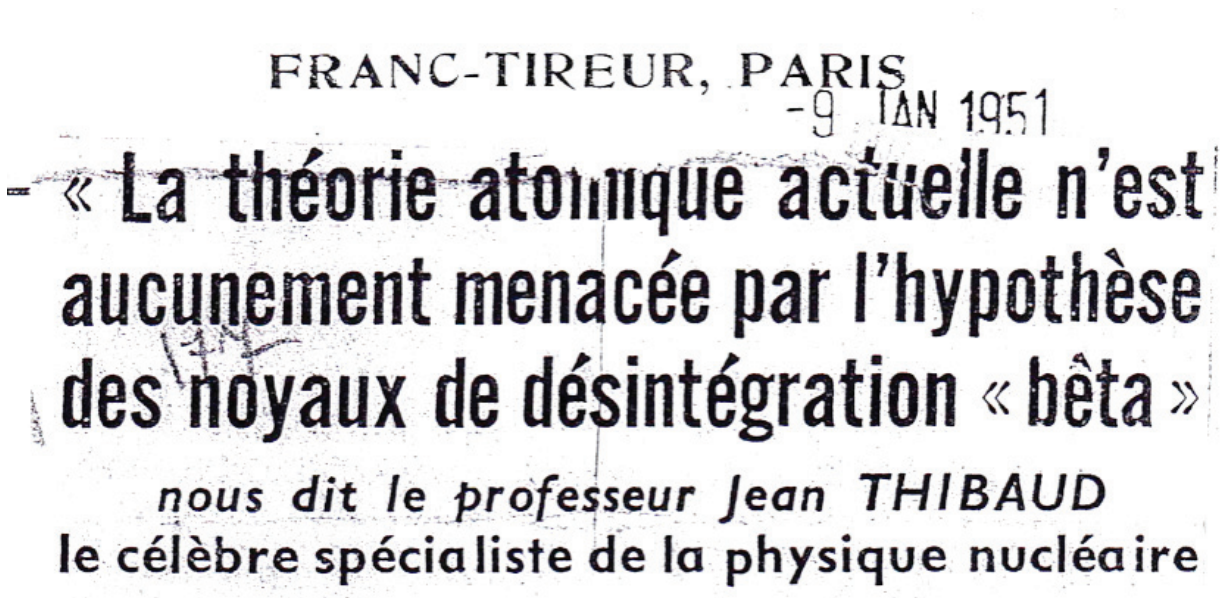
L'article débute ainsi :

« Le professeur Thibaud et ses collaborateurs de l'Institut de physique atomique de Lyon ont récemment communiqué à l'Académie des sciences des résultats qui ont retenu l'attention des spécialistes. S'ils étaient confirmés, ils modifieraient en effet nos connaissances sur la constitution de la matière. [...] En utilisant le spectrographe à trochoïde [...] ils auraient pu identifier une particule négative nouvelle, à vie probablement très brève et douée d'une très grande impulsion, une fois et demie plus grande que celle des rayons les plus rapides du spectre[692] ».

On voit qu'est fait mention de la méthode de la trochoïde qu'évoque Thibaud dans sa communication, mais sans la nommer. Le journaliste se fait ici clairement le porte-voix de Thibaud. La communication de Joliot n'est citée qu'en rappel et occupe le cinquième de l'article.

Toujours le 9 janvier, *Franc-Tireur*, annonce :

[692] « DE NOUVELLES VUES sur la constitution de la matière ? ». (1951, janvier 9). *Le Monde*. Paris.


FRANC-TIREUR, PARIS

-9 JAN 1951

« La théorie atomique actuelle n'est aucunement menacée par l'hypothèse des noyaux de désintégration « bêta »

nous dit le professeur Jean THIBAUD

le célèbre spécialiste de la physique nucléaire

Figure 46. La théorie actuelle n'est aucunement menacée. Extrait du journal *Franc-Tireur*, 9 janvier 1951.

L'article sur deux colonnes présente une photo de Thibaud et commence ainsi :

« Lyon, 8 janvier (F.T) — l'actualité s'est emparée d'une communication faite à l'Académie des sciences par le professeur Jean Thibaud et ses collaborateurs de l'institut de physique atomique de Lyon. On lui fait même dire qu'il avait découvert le corpuscule "bêta" père de l'électron[693] ».

L'article se poursuit sur deux colonnes en transcrivant tous les détails de la note faite à l'Académie. Aucune mention n'est faite cette fois de la communication de Joliot.

Le Figaro, le 10 janvier 1951 consacre lui aussi un article à la découverte :

[693] « La théorie atomique actuelle n'est aucunement menacée par l'hypothèse des noyaux de désintégration bêta. » nous dit le professeur Jean THIBAUD le célèbre spécialiste de la physique nucléaire. (1951, janvier 9). *Franc-Tireur*.

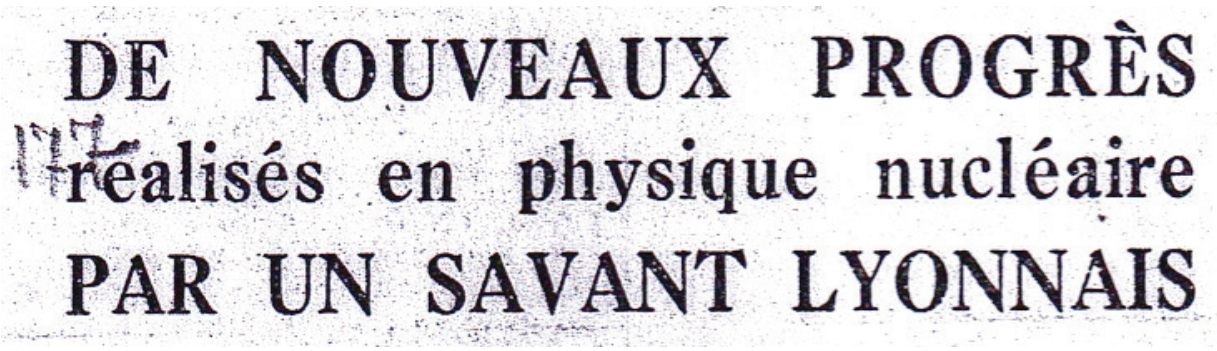

DE NOUVEAUX PROGRÈS
réalisés en physique nucléaire
PAR UN SAVANT LYONNAIS

Figure 47. *Le Figaro*, 10 janvier 1951.

« Une communication du professeur Jean Thibaud directeur de l'institut de physique atomique de l'Université de Lyon à l'Académie des sciences a fait comme nous l'avons dit le 8 janvier, quelque bruit. Tout ce qui touche la désintégration de l'atome ne peut laisser indifférent le grand public ; mais cette fois, l'écho créé par cette communication très savante a dépassé les conclusions que donne à son texte le professeur Thibaud lui-même[694] ».

L'ampleur de l'écho médiatique est telle que Thibaud doit le modérer pour rassurer les lecteurs inquiets :

[694] « DE NOUVEAUX PROGRÈS réalisés en physique nucléaire PAR UN SAVANT LYONNAIS ». (1951, janvier 10). *Le Figaro*. Paris.

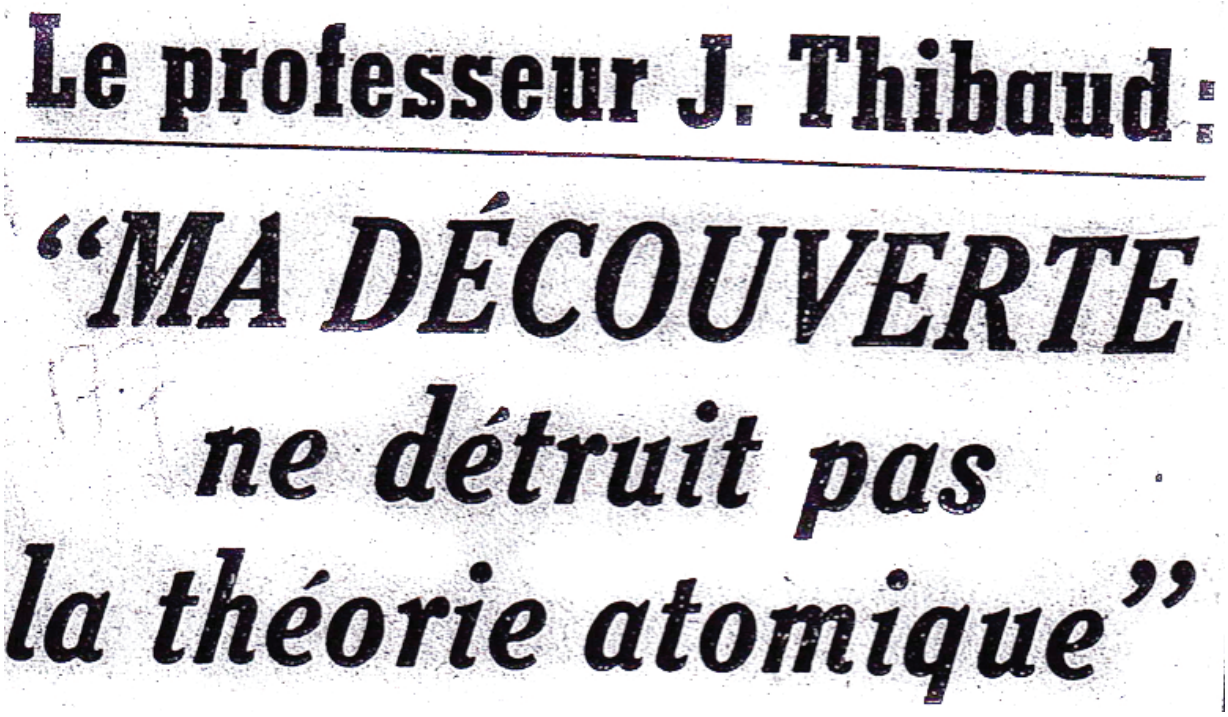

Le professeur J. Thibaud :
"MA DÉCOUVERTE
ne détruit pas
la théorie atomique"

Figure 48. « MA DÉCOUVERTE ne détruit pas la théorie atomique ». *Le Pays — Ce matin*, 10 janvier 1951.

Mais c'est pour ajouter immédiatement des précisions sur les applications techniques possibles que certains envisagent à partir de sa découverte :

« Cette particule possède la propriété de se transformer en électricité lorsqu'elle rencontre un obstacle matériel. On en a conclu que l'on pourrait désormais produire de l'électricité "rayonnante" qui se passerait du support des fils. Un flux de ces particules électrisées négativement, lancées dans l'espace et captées grâce à des antennes spéciales donne immédiatement naissance à un courant électrique. Ce dernier pourrait se transmettre ainsi tout comme on le fait actuellement pour les ondes radio[695] ».

Je n'ai pas retrouvé la trace de l'origine de ces visions anticipatrices qui rappellent celles de Tesla à la fin du siècle précédent. Thibaud rassure par ailleurs son auditoire sur la stabilité des connaissances sur la matière :

« L'électron existe toujours

Le professeur Thibaud s'est ému de telles anticipations. Il a surtout craint que la généralisation de ces problèmes si complexes ne laisse croire aux nombreux industriels et

[695] Le professeur J. Thibaud : « MA DÉCOUVERTE ne détruit pas la théorie atomique ». (1951, janvier 10). *Le Pays-Ce Matin.*

ingénieurs qui utilisent l'électron que ce dernier n'existait plus sous sa forme classique. "Il n'en est rien précise-t-il[696]" ».

Accointances politiques

Au-delà de son passé proche et de son exposition médiatique, il semble que le positionnement politique de Thibaud fait aussi débat. Ainsi peut-on lire dans *L'Humanité* que « ce professeur Thibaud est un membre influent de l'UDSR, parti de M. Pleven (il est du comité directeur départemental du Rhône) ».

Selon cette source[697], Thibaud aurait en 1950 un engagement politique militant. Il appartiendrait ainsi à l'UDSR, c'est à dire à *l'Union Démocratique et Socialiste de la Résistance*, parti fondé par René Pleven (qui le préside de 1946 à 1953) alors Président du Conseil. Il est pour le moins curieux de voir le nom de Thibaud accolé aux mots « socialiste » et plus encore « résistance », même si les appellations politiques changent parfois de sens d'une époque à l'autre. Il est cependant possible qu'après guerre, Thibaud ait voulu s'engager politiquement dans un sens plus favorable aux courants dominants.

Le quotidien semble tirer des conclusions directes de ce positionnement :

« Ses affinités politiques et non ses "capacités" ni son honorabilité scientifique sont donc la cause de la faveur dont il jouit dans les milieux gouvernementaux, faveur qui fait prononcer son nom pour prendre la place des grands savants Frédéric et Irène Joliot-Curie[698] ».

Ces accointances ne seront finalement d'aucune utilité pour Thibaud : le 12 janvier 1951, *L'Humanité* annonce que Francis Perrin vient d'être désigné par le gouvernement pour prendre officiellement la place de F. Joliot au Haut Commissariat. C'est bien le Président du Conseil, René Pleven, qui prend la décision d'écarter Thibaud malgré leur proximité politique. C'est la fin d'une ambition pour le physicien lyonnais. Il fait toutefois partie du Conseil scientifique du CEA aux côtés de Maurice et Louis de Broglie, ainsi que d'Yves

---

[696] Le professeur J. Thibaud : « MA DÉCOUVERTE ne détruit pas la théorie atomique ». (1951, janvier 10). *Le Pays-Ce Matin.*

[697] C'est la seule référence de l'adhésion de Thibaud à ce parti que nous ayons trouvée. Il n'est fait aucune mention de Thibaud dans la thèse de référence d'Éric Duhamel sur ce mouvement politique. Duhamel, É. (1993). *L'UDSR, 1945-1963.* Paris IV, Paris.

[698] « UNE DÉCISION DU BUREAU de l'Académie des sciences atteste la forfaiture de M. Jean Thibaud ». (1951, Janvier 23). *L'Humanité*. Paris.

Rocard[699]. Il ne fait donc pas partie du Haut Comité du CEA — contrairement à son ex-collègue Louis Leprince-Ringuet — plus proche du Haut Commissaire[700].

7.6. Irréversibilités

Alors que l'opportunisme de Thibaud sous l'Occupation est resté confiné au monde académique, le scandale de l'Académie de janvier 1951 va avoir des conséquences à deux niveaux. Il termine d'abord d'entacher la réputation du savant lyonnais auprès de ses pairs. Diverses actions vont être menées par différents chercheurs. Mais les conséquences vont aussi se répercuter sur l'image de Thibaud auprès d'un public plus large. Cette dynamique négative s'exprime d'abord auprès des lecteurs de *La Pensée*, une revue communiste fondée en 1939. Mais elle s'inscrit aussi dans le territoire, par la décision d'ouvrir un nouveau centre nucléaire sous l'égide du CEA à Grenoble plutôt qu'à Lyon.

Les « manoeuvres » et le principe du ne varitur

Comme lors d'un séisme, les répliques de moindre amplitude peuvent se faire sentir des mois plus tard. Il semble que Thibaud ait eu à subir des rétorsions institutionnelles durant les mois qui suivirent le scandale de l'Académie. C'est en tout cas ce dont il se plaint près d'un an plus tard, le 27 décembre 1951, aux secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences[701]. Il serait victime de « pétitions » et de « diverses manœuvres institutionnelles ». Tout cela aurait eu quatre objectifs selon Thibaud :

« a. Obtenir du gouvernement que mon nom soit rayé de la liste arrêtée, mais non encore promulguée, des membres du Conseil scientifique du Commissariat à l'énergie atomique

b. Trouver une victime expiatoire pour compenser l'éviction de Mme Joliot-Curie du Comité atomique [...]

---

[699] La réorganisation du commissariat à l'énergie atomique. (1951, Janvier 11). *Le Monde*. Paris.

[700] Le professeur Francis Perrin, haut-commissaire à l'énergie atomique. (1951, Janvier 11). *Le Progrès de Lyon*. Lyon.

[701] Thibaud, J. (1951, décembre). M. Thibaud à Messieurs Louis de Broglie et R. Courrier, secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences, dossier Thibaut/Charpak-Suzor (1950-51), archives de l'Académie des sciences, Paris. Voir l'Annexe 12, p. 40.

c. Obtenir du ministre de l'Éducation nationale mon exclusion de la commission de physique nucléaire du Centre National de la Recherche Scientifique, ou pour le moins, que je me trouve dessaisi des dossiers d'un certain nombre de jeunes boursiers connus pour être davantage des militants politiques que des chercheurs

d. Fournir avec le concours de la Haute autorité de l'Académie des sciences, la base d'une nouvelle campagne de presse (ou encore, par circulaire, dans l'Université) servant à ma disqualification comme homme de science[702] ».

« Tous ces objectifs, sauf le premier, ont été atteints », précise Thibaud pour conclure, indiquant par là l'ampleur des conséquences institutionnelles qu'a eues l'affaire sur le regard porté par ses pairs sur son travail et sa personne. Le courrier adressé par Thibaud aux secrétaires perpétuels permet d'en savoir un peu plus sur le point d, à savoir la campagne qui a circulé contre lui dans les milieux universitaires. Thibaud joint en effet trois documents pour arguer des points précédents. Le « document C » liste les « Pétitions contre M. Thibaud » :

« - Mme Faraggi (Institut du Radium) et Mr Fréon (École Normale Supérieure) signent une circulaire, envoyée le 20 février 1951, à tous les chercheurs, boursiers, chargés de recherche du CNRS, accompagnée d'un projet de lettre au Ministre de l'Éducation nationale. Ils convoquent à une réunion pour le 2 mars.

- Lettre au Ministre (7 mars 1951) [...] elle reproduit le commentaire de présentation de l'Académie des sciences "la note de M. Thibaud n'est pas la reproduction exacte…"
  Les travailleurs de la section de physique corpusculaire du CNRS estiment que M. Thibaud n'a plus l'autorité morale nécessaire pour assurer ses fonctions au CNRS (comme membre de cette section) et demandent au Ministre de la relever de celles-ci pour suspicion légitime
- Suites données à cette pétition :
  1. Le CNRS suspend l'envoi à M. Thibaud de ses dossiers de commissaire pour les réunions de physique corpusculaire des 16 mai et 12 novembre 1951.
  2. Mr. Dupouy, directeur du CNRS, membre de l'Académie, invite M. Thibaud, le 16 mai, à ne pas assister aux réunions[703] ».

[702] Thibaud, J. (1951, décembre). M. Thibaud à Messieurs Louis de Broglie et R. Courrier, secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences, dossier Thibaut/Charpak-Suzor (1950-51), archives de l'Académie des sciences, Paris. Voir l'Annexe 12, p. 40.
[703] *Idem.*

Thibaud désigne certainement Henriette Faraggi (1915-1935), une physicienne atomique de l'Institut du radium, et Pierre Fréon, physicien de l'ENS, comme étant à l'origine de la pétition qui a circulé dans l'ensemble des milieux universitaires et de la recherche. À propos de cette dernière, Thibaud note en bas de page, indigné, que « parmi les signatures recueillies, figure celle du fils d'un membre de l'Académie, A. Cotton[704] ». Le traumatisme semble profond pour le Lyonnais, qui va jusqu'à lister sur deux pages (« document B ») des extraits de la presse nationale ou locale l'accablant[705].

À l'issue de la séance publique du 22 janvier 1951, « le Bureau, dans un complet accord avec ses membres, a décidé de publier le texte initial remis par M. Jean Thibaud à M. M. de Broglie ». Le comité secret du Bureau de l'Académie du 12 février ira même jusqu'à définir un nouveau protocole de dépôt pour éviter que de nouveaux incidents similaires puissent se reproduire[706].

Les secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences répondent à la missive accablée de Thibaud, dans une lettre non datée, mais que l'on peut estimer avoir été envoyée quelques jours après, soit au début de l'année 1952 :

« Monsieur le professeur,
Par une lettre en date du 27 décembre (1951) déclarant que vous êtes victime de manœuvres hostiles vous vous plaigniez de ce que la publication faite dans les comptes rendus du 22 janvier 1951 du texte original de la note déposée, en votre nom, le 18 décembre 1950 est utilisée contre vous par les meneurs de cette campagne.
Nous avons le regret de vous informer qu'il n'est pas possible de changer quoi que ce soit à ce qui a été fait. La note publiée dans le numéro du 18 décembre présentait des différences notables avec celle que vous aviez déposée. Notre devoir était de permettre à chacun de pouvoir juger de ces différences en publiant le texte original. C'est uniquement ce que nous avons fait sans y ajouter aucun commentaire.

[704] Il s'agit d'Aimé Cotton (1869-1951), l'initiateur du plus grand électro-aimant d'avant Guerre (installé à Bellevue) pour lequel on peut consulter webdocumentaire réalisé par le CNRS : LE GRAND ÉLECTRO-AIMANT DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES - CNRS Images. (n.d.). Disponible sur : http://www.cnrs.fr/cnrs-images/electroaimant/
[705] Nous reproduisons une partie des extraits de cette revue de presse. Voir annexe 6, p. 10.
[706] Comité secret du 12 février 1951, dossier Thibaut/Charpak-Suzor (1950-51), archives de l'Académie des sciences, Paris.

Veuillez agréer, Monsieur le Professeur, l'assurance de notre considération très distinguée[707] ».

C'est ainsi que se clôt l'affaire qui oppose Thibaud aux deux collaborateurs de Joliot du point de vue de l'institution.

Thibaud et La Pensée : mauvaise presse

La revue *La Pensée, Revue du rationalisme moderne,* a été fondée en juin 1939 par Paul Langevin et Georges Cogniot. Ces derniers, et beaucoup d'autres militants communistes entendent par son biais diffuser et défendre la pensée marxiste parmi les intellectuels. Le comité directeur de la revue est composé d'universitaires parisiens comme Frédéric Joliot, Henri Wallon ou le mathématicien Paul Labérenne. Thibaud est à plusieurs reprises la cible de la revue après l'affaire de l'Académie.

Ainsi Roger Mayer — un physicien collaborateur de Joliot [708]—, dans sa chronique politique du numéro de juillet-août 1951, revient sur la condition de l'homme de science pour s'interroger : « En dehors de la classe ouvrière, que trouve l'homme de science, l'intellectuel ? Une caste qui le méprise ». Il ne tarde pas à évoquer l'éviction de Joliot du CEA :

« Et les meilleurs sont chassés, — non seulement Frédéric Joliot-Curie ou Georges Tessier, non seulement Irène Joliot-Curie, mais encore des savants qui ne participaient pas généralement à l'action sociale, tels certains des conseillers au Commissariat à l'Énergie atomique, évincés et remplacés par des affairistes. Il est vrai qu'un nouveau physicien a été appelé à leur place. Mais il s'agit de M. Jean Thibaud, alors que l'unanimité du monde scientifique s'est faite contre lui depuis qu'il usurpa le poste de Paul Langevin sous les yeux de l'occupant ; il a fini par se déconsidérer lorsque l'Académie des sciences apprécia comme on sait ses méthodes de découverte[709] ».

[707] Lettre des secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences à J. Thibaud, vers 1952, Affaire Thibaut/Charpak-Suzor (1950-51), Archives de l'Académie des sciences.
[708] Roger Mayer est mort. (2008, September 3). *L'Humanité*. Paris, France.
[709] *Idem.*

Et Roger Mayer de renvoyer le lecteur à une note de bas de page expliquant que la décision de l'Académie de publier la note originale de Thibaud constitue « une véritable accusation de forfaiture scientifique[710] ».

La revue n'a pas attendu la livraison de juillet pour donner une analyse du remplacement de Joliot à la tête du CEA. Elle le fait dans le numéro de mars-avril 1951 sous les initiales « E. À ». À propos des possibles remplaçants de Joliot, l'auteur commente :

« Si la qualification scientifique de plusieurs de ces conseillers est indiscutable (mis à part M. Jean Thibaud dont le bureau de l'Académie des sciences vient de flétrir l'honnêteté scientifique), ils semblent avoir été choisis pour la plupart en raison de leurs attaches, soit avec la grande industrie et la haute finance, soit avec les premiers services de renseignements français et anglo-saxons[711] ».

« Usurpation », « forfaiture », « malhonnêteté », les auteurs de *La Pensée* n'épargnent rien à Thibaud dans les mois qui suivent le scandale. Mais le comportement de l'atomiste lyonnais n'est pas le seul à subir les foudres des auteurs de la revue communiste.

« Jongleries sur le temps » et matérialisme dialectique

Le mathématicien Paul Labérenne (1902-1985) va lui aussi croiser le fer avec Thibaud, mais sur le plan plus épistémologique. Proche d'André Weil et d'Yves Rocard qu'il côtoie à l'École normale supérieure où il entre en 1922, il s'engage dès les années 1930 aux côtés des intellectuels communistes. En 1936, il fait paraître *L'origine des mondes*, un ouvrage dans lequel il examine d'un point de vue philosophique les conceptions cosmologiques contemporaines. Il appartient lui aussi au comité de rédaction de *La Pensée* dans les années 1950.

Dans l'édition de 1953 — revue et augmentée — de son ouvrage[712], il discute longuement la théorie du temps de Thibaud telle qu'il peut la connaître d'après la seconde édition de *Vie et transmutation des atomes*[713]. Après avoir rappelé le parti pris de Thibaud

[710] *Idem.*
[711] E, A. (1951). La "RÉORGANISATION" DU COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE. Nouvelle étape du plan d'asservissement et d'étouffement de la science française. *La Pensée : Revue Du Rationalisme Moderne*, (35), p. 69.
[712] Labérenne, P. (1953). *L'origine des mondes*. Paris, France: Les Éditeurs français réunis, impr. 1953.
[713] Thibaud, J. (1942). *Vie et transmutations des atomes*. Paris, France: A. Michel, 1942. (Rappelons que la première édition date de 1937)

pour un temps discontinu — à l'image du caractère discret de la matière —, il cite de larges extraits de la partie de son ouvrage qui traite du temps. Il brocarde la faiblesse de l'argumentation de Thibaud :

« Ceci reconnu, il faut bien avouer, que les arguments de Thibaud en faveur du temps discontinu et fini sont encore bien faibles. À vrai dire, il présente sa thèse avec prudence, plutôt comme une opinion personnelle que comme une certitude. Et il est, certes, exagéré d'assimiler, comme il paraît le faire pour les besoins de la cause, la répartition discontinue des atomes à une sorte de discontinuité fondamentale de l'espace, d'où l'on déduirait, par analogie, un argument en faveur d'un temps discontinu[714] ».

Il conclut : « La tentative pour introduire un temps discontinu, réversible et fini en physique, semble donc actuellement sans aucune base solide ».

La conclusion du chapitre X de Labérenne permet de situer le point de vue idéologique de l'auteur, alors qu'il s'en prend une nouvelle fois à Thibaud. À propos des interprétations cosmogoniques de la relativité, il pointe certains « savants honnêtes » qui ont été dupés par les idéalistes et finalement « conduits à célébrer les religieux mystères de « l'instant initial » de l'univers. Coupables d'avoir spéculé loin des observations astronomiques, ces derniers ne valent pas mieux que ces autres savants qui se livrent « avec une belle intrépidité » à ces « jongleries sur le temps[715] », autant de comportements qui sont autant de « déviations de l'idéologie scientifique bourgeoise[716] » loin d'une « position véritablement scientifique ».

Labérenne célèbre plus loin les avancées de la science « véritable » et la raison de ses succès : « La belle série de victoires que la science soviétique a remportée pendant ces dernières années [...] est due principalement à la position philosophique juste adoptée par ces chercheurs », position qui, note-t-il, « n'aurait pu être soutenue avec tant de fermeté sans l'aide du matérialisme dialectique de Marx et d'Engels, véritable guide pour l'action, valable aussi bien pour la connaissance que pour la transformation sociale[717] ». Science bourgeoise contre science prolétarienne ; le lyssenkisme des années 1930 semble encore prégnant chez Labérenne.

---

[714] Labérenne, P. (1953). *L'origine des mondes*. Paris, France: Les Éditeurs français réunis, impr. 1953, p. 15.
[715] Labérenne, P. (1953). *L'origine des mondes*. Paris, France: Les Éditeurs français réunis, impr. 1953, p. 235.
[716] Labérenne, P. (1953). *L'origine des mondes*. Paris, France: Les Éditeurs français réunis, impr. 1953, p. 236.
[717] *Idem.*

C'est ainsi au « formalisme stérile et [aux] camouflages de l'idéalisme » de certains savants que le matérialisme dialectique de Labérenne s'oppose, égratignant Thibaud et sa théorie du temps.

« On n'est pas prophète en son pays » : Thibaud isolé

Si l'on juge le fonctionnement de l'Institut de physique atomique de Lyon au milieu des années 1950 par la production scientifique de son directeur, l'IPA ne semble pas fonctionner très bien. Nous avons documenté et analysé dans une autre partie le dernier programme de recherche d'ampleur mené par Thibaud ; celui sur les anomalies des spectres β. Après l'affaire de l'Académie, Thibaud et ses proches collaborateurs ne publient que deux notes aux *Comptes rendus* en 1954[718] et 1955[719]. Les autres chercheurs disposant d'un laboratoire au sein de l'IPA, André Moussa et Jean Lafoucrière, travaillent maintenant de façon totalement indépendante, avec leurs propres collaborateurs. L'IPA semble alors structuré en groupes de recherche indépendants les uns des autres et relativement isolés. Les travaux de Moussa et Lafoucrière concernent les « électrons Auger[720] » pour l'un et le « spectrographe magnétique β[721] » pour l'autre, même si A. Moussa a aussi travaillé à la mise au point du spectrographe magnétique de l'IPA[722]. Jean Tousset[723], un doctorant de Moussa, se souvient que cet instrument était central dans la vie du laboratoire lyonnais dans les années 1950 :

---

[718] Thibaud, J., Verzaux, P., & Salin, R. (1954). Premiers résultats obtenus avec l'accélérateur de particules à 1 million de volts installé à Lyon. *Comptes Rendus Hebdomadaires Des Séances de L'académie Des Sciences*, *239* (22), 1483–1485.

[719] Thibaud, J. (1955). L'accélérateur de particules à 1 million de volts de Lyon, utilisé en générateur de neutrons. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, *240* (24), 2308–2310.

[720] Voir Bellicard, J. B., & Moussa, A. (1957). Étude des électrons Auger-K et des électrons de conversion du 57Co. *J. Phys. Radium*, *18*(2), 115–120.
Marguin, P., & Moussa, A. (1960). Étude des électrons Auger K et L du 137Ba. *J. Phys. Radium*, *21* (3), 149–156.
Marguin, P., & Moussa, A. (1960). Étude des électrons de conversion et des électrons Auger K et L de la désintégration 170Tm - 170Yb. *J. Phys. Radium*, *21* (1), 17–23.

[721] Voir Bastard, C., Lafoucrière, J., & Margrita, R. (1959). Étude des caractéristiques d'un spectrographe β utilisant un champ magnétique à rH constant. *J. Phys. Radium*, *20* (8-9), 736–741 et Bastard, C., & Lafoucrière, J. (1960). Pouvoir séparateur et luminosité d'un spectrographe β utilisant un champ magnétique en R-1. *J. Phys. Radium*, *21* (2), 112–114.

[722] Moussa, A., & Bellicard, J.-B. (1954). Description d'un spectrographe β à plan de symétrie et double focalisation réalisé au moyen de bobines sans fer. *J. Phys. Phys. Appl.*, *15* (S5), 85–93.

[723] Jean Tousset fut nommé Maître de conférence en chimie à la Faculté des sciences de Lyon après avoir soutenu sa thèse en 1961 sous la direction d'André Moussa. Il se souvient « avoir fini de la rédiger entre Lyon et Grenoble où il devait aller régulièrement pour voir Moussa ». Il fait toute sa carrière à Lyon où il dirige plus tard le laboratoire de Chimie nucléaire au sein de l'IPNL Tousset, J. (2013, avril). Entretien privé de l'auteur avec Jean Tousset.

« Avec Moussa[724] on étudiait des schémas de désintégrations d'éléments radioactifs naturels. On étudiait les spectres électroniques de produits radioactifs naturels, émetteurs β de faible énergie, comme le Radium 228. La puissance du laboratoire venait du spectromètre β, sans fer, qui permettait l'étude des sources de faible intensité[725] ».

C'est certainement devant ce spectrographe β — qui est décrit comme « nouveau » — que Thibaud pose fièrement lorsqu'il répond aux journalistes du progrès de Lyon venus l'interroger en novembre 1950 alors qu'il revient d'un voyage d'étude en Scandinavie.

[724] Tousset, J., & Moussa, A. (1958). Le spectre bêta et électronique du RaD. *J. Phys. Radium*, *19* (1), 39–40.
[725] Tousset, J. (2013, avril). Entretien privé de l'auteur avec Jean Tousset.

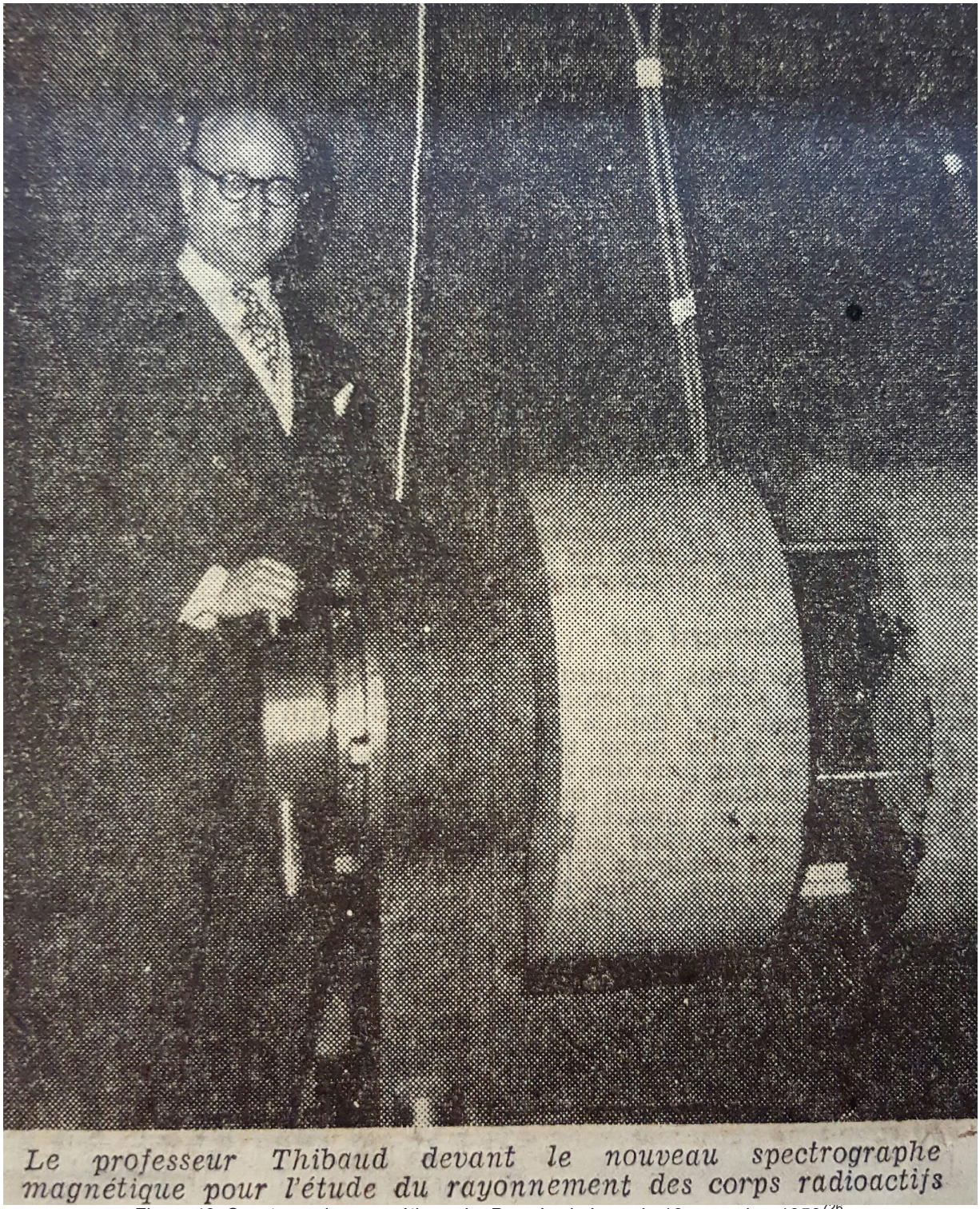

Le professeur Thibaud devant le nouveau spectrographe magnétique pour l'étude du rayonnement des corps radioactifs

Figure 49. Spectographe magnétique, *Le Progrès de Lyon* du 16 novembre 1950[726].

[726] Jolivot, R. (1950, 16 novembre). À son retour d'un voyage d'étude dans les pays scandinaves, le Pr. Thibaud déclare : " Nous ne pourrons bientôt plus lutter dans la compétition atomique internationale, si les laboratoires français ne sont pas dotés rapidement du personnel et des équipements nécessaires". *Le Progrès de Lyon*, p. 4. Lyon.

Après l'affaire de l'Académie, Thibaud n'est jamais cité — autrement que dans les remerciements d'usage — dans les travaux de ceux qui furent ses collaborateurs directs. Il semble, *de facto*, complètement isolé à partir du milieu des années 1950. C'est ce que note encore Jean Tousset :

« [Thibaud] était quelqu'un de toujours très avenant, agréable avec les jeunes. Simplement il ne travaillait plus. Il ne faisait plus de travaux de recherche, mais des conférences un peu mondaines. Il savait se rapprocher des gens pour expliquer la physique nucléaire simplement. Par rapport à Moussa, c'était le jour et la nuit. Les conférences de Moussa étaient de haute volée[727] ».

Jean Tousset dépeint un Thibaud qui a définitivement abandonné le registre expérimental, ce qui est très cohérent avec l'absence de publications scientifiques de sa part après 1955. Édouard Monnand est embauché par Thibaud à l'IPA comme « physicien adjoint » en 1955. Celui qui fut le dernier doctorant de Thibaud porte un témoignage qui va dans le même sens que celui de Jean Tousset à propos du contraste entre Moussa et Thibaud et de la démission de ce dernier du registre expérimental :

« Je n'ai jamais rencontré quelqu'un de plus extraordinaire que Moussa. Une mémoire exceptionnelle et une connaissance encyclopédique de la physique, très vaste et précise. De Thibaud, j'ai gardé l'image d'un bon père de famille. Il passait au laboratoire de temps en temps, mais on ne savait pas trop ce qu'il faisait[728] ».

Moussa et Lafoucrière — qui était surnommé « le grand Turc » par ses collaborateurs — semblent donc avoir pris complètement en mains un laboratoire délaissé par Thibaud après 1955.

À côté de cet abandon progressif du registre expérimental durant les années 1950 dans son propore laboratoire, Thibaud semble de plus en plus isolé sur la scène lyonnaise. Une anecdote peut être rapportée ici à ce propos. Les archives de l'Institut Curie conservent la correspondance de Frédéric Joliot. Parmi celle-ci, une lettre à l'écriture magnifique, reçue par Joliot et datée du 20 mars 1952. Elle émane d'un certain Claude Ollier. L'en-tête de la lettre indique :

[727] *Idem.*
[728] Monnand, É. (2013, mai). Entretien privé de l'auteur avec Edouard Monnand.

« LABORATOIRE de RECHERCHES et D'ÉTUDES
concernant principalement les véhicules électriques à très long parcours sans recharges.
Marques déposées et brevets. Claude Ollier[729] ».

L'auteur se dit l'inventeur de l'« Accumulteur ultraléger Solobinaire ». Il sollicite l'avis de Joliot, pour développer son invention :

« C'est après mûre réflexion que j'ai songé de me confier à vous, comme le seul qualifié à mon point de vue pour juger mon invention Solobinaire avec l'impartialité entre le grand savant que vous êtes et moi, pauvre bougre de chercheur inconnu[730] ».

Après ces marques de déférence, C. Ollier explique à Joliot les tenants et aboutissants de son invention. Il fini par lui demander de « donner le coup de clairon de la renommée afin d'attirer l'attention sur [son] invention, plutôt favorable au bien de l'humanité ».
Joliot est-il le seul à pouvoir répandre la bonne nouvelle de cette invention ? « Il y a bien un atomiste, ici, Mr. Jean Thibaud, collaborateur de Vichy » concède l'inventeur lyonnais ; seulement :

« Comme il se pose en aristocrate de la Science, il est inabordable. D'ailleurs, on n'est pas prophète dans son pays et lui-même est aussi victime de ce préjugé, car ici, il n'a pas beaucoup de succès[731] ».

Malicieux ou provocateur, F. Joliot conseille en retour à C. Ollier de s'« adresser à Mr. Moussa à l'Institut Atomique de Lyon[732] ».

Cette anecdote est riche à plus d'un titre. Au-delà du caractère exotique de la demande, elle nous renseigne sur la façon dont certains peuvent percevoir Thibaud à Lyon après Guerre : un sang-bleu de la Science, inabordable au commun des mortels et ancien collaborateur de Vichy. Thibaud qui sait « se rapprocher des gens pour expliquer la physique nucléaire simplement », est certainement un peu moins aimable à certains. Sans oublier que ce

[729] Ollier, C. (1952). Lettre de Claude Ollier à Frédéric Joliot, datée du 20 mars 1952. Pochette 52, Carton F-164, correspondance F. Joliot, Archives Joliot, Musée Curie, Paris.
[730] *Idem.*
[731] *Idem.*
[732] Joliot, F. (1952). Réponse de Frédéric Joliot à Claude Ollier, datée du 23 avril 1952. Pochette 52, Carton F-164, correspondance F. Joliot, Archives Joliot, Musée Curie, Paris.

jugement est celui d'un amateur-inventeur sans doute éconduit par l'atomiste lyonnais, il informe de la rémanence de ce passé de l'Occupation qui a du mal à passer.

Absent du CERN

En 1954, la question de la participation française au CERN, le Centre Européen de Recherches Nucléaires se pose. Quid de la participation de Thibaud à ces discussions ? Il n'eut, à l'évidence, pas été inapproprié de le solliciter pour cela ; d'autant plus, que Louis de Broglie est à la tête de la délégation française. Les Joliot-Curie sont eux consultés sans que Frédéric Joliot ne soit directement impliqué. Aucune archive conservée au CERN ne témoigne d'une quelconque implication de Thibaud dans ces discussions !

Le CEA échappe à Lyon

Louis Néel[733] est certainement la personnalité scientifique qui aura le plus marqué la ville de Grenoble dans la seconde moitié du XX^{e} siècle. Spécialiste du magnétisme, il est nommé à la Faculté des sciences de la capitale des Alpes en 1945.

Un entretien donné en 1986 pour les archives orales du CNRS permet d'éclairer la position de Lyon par rapport à celle de Grenoble aux débuts des années 1950 et les motivations de Néel. C'est lui en effet qui va présider à la création du Centre d'études nucléaires de Grenoble (CEN-G) en 1956 : « J'ai joué un rôle primordial dans cette création[734] » dit-il, expliquant qu'il lui fallait trouver une source de neutrons pour les études qu'il avait initiées en 1947 sur le ferromagnétisme :

« Je me suis dit : il me faut une source de neutrons, c'est-à-dire un réacteur nucléaire. C'est l'époque où l'on commençait à parler de réacteurs universitaires dédiés à la recherche et en 1953-54, j'ai entrepris des démarches auprès du Commissariat à l'énergie atomique afin qu'il nous aide à en fabriquer un, ce qui a donné la pile "Mélusine"[735] ».

[733] Louis Eugène Félix Néel, né le 22 novembre 1904 à Lyon. Il entre en 1924 à l'École normale supérieure, d'où il sort major de sa promotion d'agrégation en 1928. Il prépare ensuite une thèse à Strasbourg sous la direction de Pierre Weiss. Docteur ès sciences physiques en 1932, il est professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg de 1937 à 1945, puis à celle de Grenoble de 1945 à 1976.

[734] Néel, L. (1986, juin). Entretien avec Louis Néel (1904-2000). Archives orales du CNRS, consultées le 1er juin 2016. Disponible sur : http://www.histcnrs.fr/archives-orales/neel.html

[735] *Idem.*

Grenoble aura en effet son réacteur, *Mélusine* — destiné aux études de neutronique, à la physique des solides — ; il diverge le 30 juin 1958. Interrogé sur ses relations avec le CEA que dirige Francis Perrin, Louis Néel précise les raisons du choix de Grenoble :

« Il est clair qu'on ne pouvait réaliser une telle opération dans un cadre purement universitaire. Fort opportunément, c'était le moment où le Commissariat avait plus ou moins ouvertement décidé de faire de l'atome militaire et de créer au département une Direction des applications militaires (DAM) [créée en septembre 1958]. Pour ce faire, le CEA avait créé un laboratoire dans la région parisienne à Limeil-Brévannes. Or, une commission chargée de l'aménagement du territoire trouvait que le CEA avait déjà suffisamment de centres dans la région parisienne, Saclay, Fontenay-aux-Roses, maintenant Limeil, et l'incitait donc à s'installer en province. Dès que j'ai eu écho de cela, je me suis dit qu'il y avait là les moyens de concilier les deux demandes. Il y avait d'ailleurs d'autres candidats à la décentralisation des installations du CEA en province, comme Toulouse, Lyon où le centre de recherche nucléaire ne marchait pas très bien, voire Strasbourg. [...] Finalement Pierre Guillaumat et Francis Perrin, les patrons du CEA, ont choisi Grenoble. C'est ainsi que je suis devenu le directeur du Centre d'études nucléaires[736] ».

Le « centre de recherche nucléaire » de Lyon dont Louis Néel pointe qu'il ne « marche pas très bien » est à l'évidence celui que dirige Thibaud après l'affaire de l'Académie. Nous avons, plus haut, montré à quel point Thibaud se désintéresse des recherches actives après 1955 au moins. Il est probable que l'installation du Centre d'études nucléaires de Grenoble soit l'un des motifs de l'isolement du centre lyonnais et de son manque de moyens à la fin des années 1950. À partir de 1956, Thibaud ambitionne de créer sur le nouveau campus de la Doua à Villeurbanne, un nouvel Institut de physique nucléaire. C'est André Moussa, alors Doyen de la Faculté des sciences qui devait organiser cette création qu'il n'aura pas le temps — son départ pour Grenoble aidant — de voir émerger en 1963.

L. Néel sera consulté par G. Desjardin quelques semaines après le décès de Thibaud, le 21 mai 1960. Un extrait de la correspondance, citée par D. Pestre, indique l'état de l'institut lyonnais :

« Du côté lyonnais, c'est Déjardin qui contacte Néel en juillet, conseillant "vivement à M. Gauthier [le doyen] d'avoir un entretien avec lui [Néel] avant de reprendre contact, dans

[736] Néel, L. (1986, juin). Entretien avec Louis Néel (1904-2000). Archives orales du CNRS, consultées le 1er juin 2016. Disponible sur : http://www.histcnrs.fr/archives-orales/neel.html

le courant de septembre, avec le Ministère". Le problème, selon lui, est qu'il "est assez difficile de faire comprendre aux collègues non physiciens (et a fortiori à certaines personnalités lyonnaises) que l'Institut de Physique nucléaire de Lyon, autour duquel on a fait tant de bruit […] se trouve, comme le dit M., dans un état de dégradation extrême"[737] ».

Le CEN-G attire par ailleurs les meilleurs éléments lyonnais. Le brillant André Moussa (1915-1996) est entré à l'Institut de physique atomique dès 1937. C'est grâce à ses talents multiples — dont ceux de chimiste — que Thibaud a étudié les produits de fission dès 1939 (voir *Expérimenter*). En 1959, André Moussa est titulaire de la chaire de Chimie nucléaire à la faculté des sciences de Lyon, tout en étant encore membre de l'IPA, il est Doyen de la faculté des sciences lorsqu'il quitte Lyon pour Grenoble, quelques mois avant le décès de Thibaud. Moussa quitte ainsi Lyon et Thibaud — avec qui les relations semblent devenues difficiles — pour le CEN-G et Néel. Il emmène avec lui quelques-uns de ses étudiants[738], comme le raconte Édouard Monnand :

« Les relations entre M. Moussa et M.Thibaud étaient assez tendues. Moussa ne supportait plus cette situation de dualité [à la tête de l'Institut]. D'où son départ pour Grenoble — alors même qu'il était Doyen de la Faculté de sciences — à la demande du Pr Néel, afin de monter un Laboratoire de Chimie nucléaire au CEN-G.

Ceci se passait au moment de la soutenance de ma thèse de 3ème Cycle. Et c'est ainsi que j'ai suivi M. Moussa à Grenoble où j'ai été le premier à participer à l'installation de ce nouveau labo[739] ».

Construction d'un silence

Les souvenirs que Louis Leprince-Ringuet évoque en 1969, dans son ouvrage *Des atomes et des hommes,* offrent un exemple saisissant du silence qui s'élabore rétrospectivement autour de Thibaud. Leprince-Ringuet, devenu académicien, raconte son entrée en 1929 dans le laboratoire de Maurice de Broglie, celui-là même que codirige Thibaud depuis un an. Il évoque quelques membres du laboratoire : son cousin, Jean Trillat — que nous avons rencontré au cours de ce travail — qui a motivé sa venue au laboratoire ;

[737] Pestre, D. (1990). Louis Néel et le magnétisme à Grenoble. Récit de la création d'un empire dans la province française. 1940-1965. *Cahiers Pour L'histoire Du CNRS*, *8*, p. 102.
[738] Andrée Gizon raconte aussi que, « arrivé en fin de thèse, j'ai fait partie des bagages lorsque Moussa est parti à Grenoble en 1959 lorsque Louis Néel a créé une chaire de chimie nucléaire pour lui ». Gizon, A. (2013, mai). Entretien privé de l'auteur avec Andrée Gizon.
[739] Monnand, É. (2013, mai). Entretien privé de l'auteur avec Édouard Monnand.

Alexandre Dauvillier, « le physicien le plus ancien [qui travaillait] dans une grande salle voisine, au premier étage, au milieu des protections de plomb[740] ». Maurice de Broglie enfin, qui « entreprit de [lui] donner un début de formation de physicien » et en qui il reconnaît « le maître authentique, celui sous la "guidance" duquel il est bon de se trouver, le maître toujours présent, toujours accueillant, toujours humain[741] ».

Thibaud n'est jamais cité dans ces pages ; à moins qu'il ne le soit en creux. C'est peut-être le comportement et les valeurs de Thibaud que Leprince-Ringuet pointe lorsqu'il ajoute, comme par contraste après le passage précédant, célébrant les qualités du « Maître » du laboratoire :

« On ne peut s'empêcher de comparer cette attitude humble, humaine, heureuse du succès d'autrui, bienveillante au maximum, à d'autres que malheureusement on est parfois bien obligé de constater, c'est-à-dire une susceptibilité jalouse chez certains, une difficulté à se réjouir des découvertes d'autrui ou, chez d'autres personnages plus importants, une raideur, une tendance au despotisme, un désir plus ou moins conscient de faire passer son "moi" avant le reste et aussi une vue administrative ou formelle des choses risquant ainsi de tarir la vie[742] ».

Il est tout à fait certain que le souvenir de Louis Leprince-Ringuet, en 1969, est informé par ce qu'il connaît du personnage Thibaud depuis lors ; en particulier son attitude sous Vichy et l'affaire de plagiat devant l'Académie qui a fait suffisement de bruit pour cela. Il n'en reste pas moins que le silence sous lequel Leprince-Ringuet passe Thibaud dit quelque chose du processus de relégation des registres du savant lyonnais dans la mémoire savante.

7.7. Conclusion

Au final, la « particule négatogène » de Thibaud, tout comme celle envisagée par Charpak et Suzor, n'a jamais été avérée. Thibaud a admis avoir enrichi sa note aux *Comptes rendus,* mais il n'est pas aisé de démêler les différentes couches intriquées dans cette affaire de plagiat devant l'Académie. Les positions idéologiques et politiques, les rancœurs

[740] Leprince-Ringuet, L. (1969). *Des atomes et des hommes*. Paris, France: Gallimard, impr. 1969, p. 75.
[741] *Ibid,* p. 78.
[742] *Ibid.*

scientifiques, la peur d'être spolié d'une avancée scientifique majeure ont pu jouer un rôle dans ce « moment effervescent » comme Durkheim aurait pu le qualifier[743].

Après 1951, Thibaud abandonne presque complètement toute ambition dans le registre expérimental[744]. Nonobstant ses travaux sur l'accélérateur de la Vitriollerie — à vocation essentiellement pédagogique comme nous l'avons vu (*Diriger et former*) —, le chercheur lyonnais ne s'implique dans aucun autre champ de recherche durant la dernière décennie de sa vie. Il est probable qu'il se soit alors totalement tourné vers le registre de la vulgarisation, tout en projetant sa direction dans un bâtiment et un institut entièrement neuf.

L'espace des possibles semble donc s'être considérablement rétréci pour Thibaud après cette affaire de plagiat devant l'Académie des sciences. C'est en ce sens que nous avons tenté de qualifier ce moment, comme une ultime bifurcation — au sens de Grossetti — de sa trajectoire.

[743] Mariot, N. (2001). Les formes élémentaires de l'effervescence collective, ou l'état d'esprit prêté aux foules. *Revue française de science politique*, *51* (5), 707–738. Disponible sur : http://doi.org/10.3406/rfsp.2001.403663

[744] Une recherche sur la fusion par « charge creuse » semble occuper Thibaud et D. Perrier à l'IPA en 1951 « depuis trois années ». Ils publient l'article suivant dans une revue italienne : Thibaud, J., & Perrier, D. (1951). Luminosité à la rencontre d'ondes de choc, produites par des charges creuses. *Il Nuovo Cimento*, *VIII* (9). Il s'agit d'étudier l'emploi d'ondes de choc pour amorcer des réactions thermo-nucléaires. Cette recherche semble isolée du reste du corpus de Thibaud. Aucune note aux *Comptes rendu* ni aucune autre publication ne semble venir la compléter.

Conclusion générale

Rappel de la problématique de recherche

Ivan Jablonka, historien de l'époque contemporaine, le dit de façon très simple : l'histoire est une « démarche qui vise à comprendre toutes les actions des hommes, les actions de tous les hommes[745] ». Nous pourrions ajouter : même ceux et peut-être surtout ceux qui ont été rendus invisibles et qui ont disparu de la mémoire collective. À ce titre, Jean Thibaud, occupe une place de choix. Il fait figure de double absent : absent de la mémoire physicienne savante et absent de la mémoire de l'Université dans laquelle il a travaillé vingt-cinq ans et à laquelle il a apporté le premier laboratoire de physique atomique de province. À Lyon, Thibaud n'est présent que par un prix scientifique qu'il a laissé à l'Académie de Lyon le soin de créer après sa mort. Il fut pourtant un expérimentateur de premier plan dans le domaine atomique, un directeur de recherche ambitieux et un vulgarisateur parmi les plus lus. Comment donc cet homme-là a-t-il pu laisser aussi peu de traces dans la mémoire scientifique nationale et dans la mémoire institutionnelle locale ? Comment comprendre, dans ce cas, l'effacement de la mémoire collective ?

Irréversibilités et bifurcations : retour sur la grille de lecture

Au terme de ce travail, comment évaluer le caractère opératoire de la grille de lecture que nous avons adoptée ?

Travailler une histoire des sciences en termes de trajectoire individuelle, on le sait, ne va pas de soi ; l'histoire des institutions s'est longtemps opposée à l'histoire des scientifiques ; comme l'histoire des sociétés s'est longtemps opposée à celle de leurs princes. L'emprunt d'une grille de lecture, adaptée de la sociologie des bifurcations, s'est cependant révélée fructueuse à plus d'un titre pour penser le parcours biographique de Jean Thibaud :

La définition et l'examen des registres d'activité nous a tout d'abord permi de prendre la mesure de l'homme Jean Thibaud dans les multiples temporalités du siècle et au sein de champs de contraintes sociales différents. Expérimenter, enseigner, diriger, vulgariser, peuvent être perçus comme autant de modes d'existence d'un savant atomique du milieu de XX^{e} siècle. Aucun d'eux n'épuise le personnage dont la vérité, humaine, est évidemment

[745] Jablonka, I. (18 novembre 2014). Histoire et bande dessinée. Retrieved September 24, 2016. Disponible sur : http://www.laviedesidees.fr/Histoire-et-bande-dessinee.html

ailleurs. J'ai toutefois la conviction que chacun d'eux dit toute de même quelque chose de juste à propos de sa vie et de la vie d'un savant de ce temps.

Ces registres n'auraient cependant pas suffi à répondre à la question qui sous-tend ce travail si nous ne leur avions adjoint un second niveau d'analyse ; celui des bifurcations. Repérer méthodiquement les facteurs émergents et les irréversibilités sociales qui entrent en résonance et en cohérence avec l'événement s'est révélé être une modalité de recherche puissante. Observer les évolutions entre les registres ou les mouvements au sein d'un même registre nous a finalement permis de mieux saisir les mécanismes sociaux à l'œuvre au cours d'un processus de relégation académique. Ce qui est au cœur du concept de bifurcation, au sens ou nous l'avons employé, c'est de réussir à conjuger l'événement et la structure et de permettre ainsi une appréhension socialement plus complexe des trajectoires individuelles.

Au delà du parcours de Jean Thibaud, nous pensons avoir illustré le potentiel heuristique de cette approche biographique. Le mécanisme de relégation n'est en rien propre à la trajectoire de l'atomiste lyonnais et il informe au contraire de ce qu'a pu être la vie de certains savants au milieu du XXe siècle.

Un atomiste au *XX^e^ siècle*

Après un diplôme d'ingénieur électricien qui le promet à une carrière industrielle, Thibaud devient spécialiste des rayons X et des rayons gamma issus des interactions de l'atome avec son environnement. Il accède au poste de Sous-directeur du laboratoire des rayons X en 1928. Il y est l'adjoint de Maurice de Broglie, son maître, qui l'a accueilli dans son laboratoire dès 1921 et qui a dirigé sa thèse, soutenue en 1925. Le jeune expérimentateur étudie au tout début des années 1930 les techniques d'accélération des particules chargées. Il construit probablement le premier prototype français de ce qui deviendra le cyclotron. Sa formation d'ingénieur électricien, alliée à son inventivité technique, lui permet de mettre au point la méthode de la trochoïde dès cette époque. Cette technique de spectroscopie en champ magnétique inhomogène lui permet, de concert avec Frédéric Joliot, de préciser la charge spécifique du positron, la particule nouvelle découverte par C.-D. Anderson en 1932. Quelques mois plus tard, en août 1933, il met en évidence le phénomène d'annihilation du positron. Cette découverte termine de caractériser cette particule comme la première antiparticule découverte, après que P.-A.-M. Dirac en avait prédit l'existence en 1928. En créant le premier laboratoire de physique atomique de province, à Lyon, en 1935, il constitue une équipe de recherche mêlant expérimentateurs et théoriciens qui se montre, par sa production, à la hauteur de celle des laboratoires parisiens. En 1937, il publie *Vie et*

transmutation des atomes, son premier ouvrage de vulgarisation. Très remarqué, l'ouvrage côtoie, dans la collection *Sciences d'aujourd'hui*, ceux d'autres savants déjà célèbres. Thibaud et ses collaborateurs travaillent avant-guerre sur les caractéristiques temporelles de la désintégration alpha du polonium et, dès 1939, sur les produits de la fission de l'uranium. Dès 1945, après le choc d'Hiroshima et Nagasaki, Thibaud publie *Énergie atomique et univers*, son deuxième ouvrage de vulgarisation. Après guerre, Thibaud étudie les spectres bêta et pense avoir découvert des anomalies qu'il interprète comme témoignant de l'existence d'une nouvelle particule. Ces anomalies se révèleront être des artefacts et la « nouvelle particule négatogène », à laquelle Thibaud avait donné le nom d'électrino, ne sera jamais avérée. En 1949, Thibaud publie *Puissance de l'atome*, son dernier ouvrage de vulgarisation, dans lequel il défend un positionnement politique dans la conduite des affaires atomiques. Les années 1950 sont enfin marquées par les relations qu'entretient Thibaud avec l'Armée de Terre et l'installation, au fort de la Vitriolerie, du générateur-accélérateur de Cockcroft-Walton. L'instrument de Lyon n'est pas le premier de ces gros instruments qui marquent, chacun un peu plus, l'entrée en France de la « big science » : celui de Strasbourg, installé par les Allemands durant la Guerre et remis en activité en 1948, le précède. Ce que les Allemands avaient apporté à Strasbourg, le prix Nobel en donnera les moyens à Joliot. Ce dernier installe en effet un générateur de type Van de Graaf au laboratoire de synthèse atomique d'Ivry[746]. Quant à Thibaud, c'est l'Armée qui assurera les frais liés à l'installation et la mise au point du Cockcroft-Walton.

Un atomiste du *XX^e siècle*

Les éléments de ce parcours ne rendent pas intelligibles, par eux-mêmes, les processus à l'œuvre dans l'occultation ou, pour le dire moins abruptement, de la marginalisation de Thibaud dans la communauté des atomiciens. Pour ce faire, nous avons articulé ces éléments avec d'autres, moins visibles, autour de trois bifurcations que nous résumons successivement ci-dessous.

Le moment Solvay

Le refus, par le comité scientifique, de la candidature de Thibaud au Conseil Solvay d'octobre 1933 marque une première rupture dans le parcours du jeune et brillant

[746] Derolez, S. (2016, décembre). *La patrimonialisation des objets scientifiques contemporains et leurs contextes de valorisation. Cas de l'accélérateur de particules Cockcroft-Walton*. Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France, p. 100-103.

expérimentateur. Le congrès est consacré à la structure et aux propriétés des noyaux atomiques. Il accueille les plus novateurs des expérimentateurs et théoriciens du domaine. Thibaud ne pourra pas exposer — contrairement à Joliot — ses travaux sur le tout nouveau positron et sur son dispositif d'accélération circulaire des ions. Il devra se contenter d'un ajout dans les *Comptes rendus* du Conseil que Maurice de Broglie, son directeur de recherche, ajoute aux *Rapports et discussions* en sa qualité de secrétaire du Conseil Solvay. Le message symbolique envoyé est suffisamment transparent pour que Thibaud quitte Paris pour Lyon afin d'y installer son propre laboratoire de physique atomique, rue Raulin. Première bifurcation ; le processus de relégation est en marche. Ses déterminants sont multiples, mais il semble que la discordance entre les valeurs politiques de Thibaud et celles de la majorité du champ académique parisien ai joué un rôle important. Il est certain que Thibaud ne partage pas le dreyfusisme, le communisme et plus tard l'antifascisme des physiciens de l'Institut du radium ou de la Sorbonne, rassemblés autour de Jean Perrin, Frédéric Joliot et Paul Langevin.

Le moment Vichy

La guerre et l'Occupation allemande de juin 1940 provoquent un bouleversement tel que les positions institutionnelles les mieux assurées vacillent. Les uns quittent Paris — tel Jean Perrin —, tandis que les autres — comme Joliot — y reviennent quelques semaines plus tard pour assurer la pérennité de leurs laboratoires. D'autres, enfin, profitent rapidement du nouvel ordre imposé par Vichy. C'est le cas de Thibaud qui va être nommé par Vichy pour occuper, tour à tour, les places laissées vacantes par Jean Perrin à la Sorbonne et, plus tard, par Paul Langevin à l'École de physique et chimie de la ville de Paris. Entre temps, en août 1941, le savant lyonnais n'oubliera pas de postuler, sans succès, sur la chaire de physique expérimentale du Collège de France libérée par ce même Langevin, envoyé par Vichy en résidence surveillée à Troyes. Non content d'occuper ces situations institutionnelles parisiennes prestigieuses entre octobre 1940 et août 1944, Thibaud ne renonce pas à sa position lyonnaise et cumule postes et salaires, malgré les pressions ministérielles. L'analyse de ce moment nous a conduits à mettre en évidence que ce comportement relève sans doute et d'abord d'une revanche à prendre par rapport à ceux de ses pairs, parisiens, qui ne l'ont pas accepté parmi l'élite de la physique atomique. L'accommodement avec le nouvel ordre — malgré les lois raciales qui s'accumulent et les exactions de plus en plus visibles —, doublé de l'empressement opportuniste dont Thibaud fait preuve durant l'Occupation, fera qu'il est suspendu de ses fonctions pour six mois à la libération, en septembre 1944. Deuxième bifurcation ; Thibaud est défait. L'atomiste est tout de même rétabli dans sa position

institutionnelle lyonnaise en mars 1945, mais il occupe désormais un laboratoire détruit par les derniers bombardements alliés sur la ville. De son côté, Joliot, auréolé du prix Nobel depuis 1935, est sur tous les fronts : nommé à la tête d'un CNRS pérennisé et rénové, il est aussi Haut-commissaire du tout nouveau CEA, dédié à la recherche atomique. Cette omniprésence du pouvoir de Joliot contribue à isoler un peu plus Thibaud durant les années de l'immédiat après guerre.

Le moment Académie

En 1949, le vent politique semble tourner et Thibaud se positionne publiquement pour une politique de l'énergie nucléaire rénovée. Même si nous n'avons pas trouvé de trace directe d'un engagement politique, la publication de *Puissance de l'atome* témoigne de cette ambition. L'Armée de Terre, par son Chef d'État-major le général Blanc, se rapproche du savant lyonnais pour qu'il l'éclaire sur la question vive de l'atome. Par ailleurs, ses accointances politiques et ses prises de position lui promettent le Haut-commissariat au CEA laissé vacant par Joliot après l'éviction de celui-ci par le président du Conseil en avril 1950. Mais une affaire rocambolesque — qui se déroule sur la scène de l'Académie des sciences — va contrarier l'ambition du savant lyonnais. Ce dernier travaille depuis de nombreuses années sur les spectres bêta de certains radioéléments. Aidé de sa méthode de la trochoïde, il perçoit dans ces spectres des anomalies qu'il interprète comme le signe de l'existence d'une nouvelle particule, plus petite que l'électron. Cet « électrino », qui pourrait être à l'origine des spectres bêta, il en répand la nouvelle dans la presse nationale et en défend l'existence, par la voie de Maurice de Broglie, devant l'Académie des sciences le 18 décembre 1950. Le même jour, devant la même Académie, Joliot présente une note de deux de ses jeunes collaborateurs qui sont sur la même piste. Le scandale éclate un mois plus tard, en janvier 1951. Thibaud est convaincu d'avoir enrichi, plus que de raison, sa note sur épreuves. Troisième bifurcation ; Thibaud est humilié, publiquement et institutionnellement. Sa candidature au Haut-commissariat fait long feu — c'est son rival Francis Perrin qui est nommé — et l'atomiste doit subir les articles vengeurs de la presse communiste et autres vexations académiques (pétitions au sein du CNRS, etc.). Nonobstant les relations (délicates) que Thibaud entretient avec l'Armée de Terre à la Vitriolerie et l'acquisition du Cockcroft-Walton, la décennie 1950 marque la continuation et l'amplification de l'isolement de Thibaud sur la scène des atomistes. Ainsi, Thibaud ne participe pas à l'aventure du tout nouveau projet européen de recherches nucléaire (le CERN) entre 1951 et 1954, pourtant initié par Louis de Broglie. Inscription dans le territoire de sa relégation, le CEA préfère installer une délégation à Grenoble avec Louis Néel plutôt qu'à Lyon avec Thibaud.

Au-delà des faits, petits et grands, il y a ces trois moments : Solvay, Vichy, et l'Académie. Chacun cristallise passions et valeurs et modifie en profondeur l'espace des possibles qui s'offre à Jean Thibaud. C'est en ce sens que nous les qualifions de bifurcations. Chacune d'elle trouve, en partie, son origine dans les irréversibilités de ce qui la précède. En même temps, toutes sont contingentes et aucune n'est grosse de la nécessité de ce qui advient.

Des luttes dreyfusardes des années 1920 à l'ambition nucléaire militaire des années 1950 en passant par le traumatisme nazi, les trois moments que nous avons constitués appartiennent en propre au XX^{e} siècle. Ils rendent, je l'espère, plus intelligible la marginalisation progressive de Thibaud, puis son effacement des mémoires savantes et locales.

« Les sociétés n'oublient pas. Elles sont oublieuses, ce qui n'est pas la même chose[747] », dit justement l'historien Henry Rousso. À travers ce travail et au-delà de Thibaud, nous espérons avoir contribué à rendre un peu plus disponible la connaissance de ce passé. Mon espoir est aussi que ce travail serve de jalon à d'autres, qui pourront y trouver de quoi appréhender plus justement le passé des hommes, le passé de tous les hommes.

[747] Rousso Henry. (16 avril 2016). Les Inrocks - "Les victimes de l'histoire en appellent plus à la connaissance qu'à la reconnaissance". Disponible sur : http://www.lesinrocks.com/2016/04/16/actualite/henry-rousso-societe-se-reconstruit-ne-faire-face-passe-de-facon-permanente-11820067/

Sources

Fonds d'archives mobilisés

Archives de l'Académie des sciences

Dossier Thibaut/Charpak-Suzor (1950-51), archives de l'Académie des sciences, Paris.

Archives de l'Université Claude Bernard, Lyon 1

Dossier administratif de Jean Thibaud, archives de l'Université de Lyon.

Archives de l'Université Pierre et Marie Curie

Dossier administratif de Thibaud conservé à l'université de Lyon ou encore sur le document « Titres et fonctions de Jean Thibaud », (1929). Archives UPMC – 64W 1840

Archives municipales de Lyon

Dossier de personalité de Jean Thibaud

Archives de l'École Supérieure de Physique et Chimie Industrielle (ESPCI)

Fond Paul Langevin
Fond Pierre Bicquard

Archives privées

Archives privées d'André Moussa, communiquées aimablement par la famille.
Archives privées Joseph Lafoucrière, communiquées aimablement par son fils.
Archives privées Raymond Salin.

Entretiens réalisés par l'auteur

Galbot, J. (2013) Entretien réalisé le 25 octobre 2013.
Gizon, A. (2013, mai). Entretien réalisé par téléphone le 15 mai 2013.
Guyon, J. (2013). Entretien réalisé par téléphone le 27 juin 2013 puis le 28 juin 2013 à Lyon.
Margrita, R. (2013, avril). Entretien réalisé par téléphone le 29 avril 2013 puis le 13 mai 2013 au domicile de M. Margrita à Grenoble.
Monnand, E. (2013, mai). Entretien réalisé par téléphone le 15 mai 2013.
Tousset, J. (2013, avril). Entretien réalisé par téléphone le 30 avril 2013.

Entretiens réalisés avec les anciens étudiants de l'ESPCI

Bondiou, Jean-Claude. 60^{e}Promotion de l'ESPCI. Entretien réalisé par téléphone le 12 mai 2013.
Œhmichen, Jean-Pierre. 61^{e}Promotion de l'ESPCI. Entretien réalisé par téléphone le 21 et 26 juin 2016.
Hude, Georges. 61^{e}Promotion de l'ESPCI. Entretien réalisé par téléphone le 22 juin 2016.
Naudot, Claude. 61^{e}Promotion de l'ESPCI. Entretien réalisé par téléphone le 22 juin 2016.
Restoux, Antoinette. 58^{e}Promotion de l'ESPCI. Entretien réalisé par téléphone le 20 juin 2016.
Weck, Jean. 60^{e}Promotion de l'ESPCI. Entretien réalisé par téléphone le 22 juin 2016.

Bibliographie générale

Publications historiographiques ou théoriques

Baruch, M.-0livier, & Cassou, J. (2001). *La mémoire courte*. Paris: Mille et une nuits.

Becker, H. S. (1986). Biographie et mosaïque scientifique. *Actes de la recherche en sciences sociales*, *62*(1), 105–110.

Benjamin, W., & Boucheron, P. (2013). *Sur le concept d'histoire*. (O. Mannoni, Trans.) (Vols. 1–1). Paris, France: Éd. Payot & Rivages, impr. 2013.

Bessin, M., Bidart, C., & Grossetti, M. (2009a). *Bifurcations: les sciences sociales face aux ruptures et à l'événement* (Vols. 1–1). Paris, France: Éd. La Découverte, 2009.

Bessin, M., Bidart, C., & Grossetti, M. (2009b). Les bifurcations, un état de la question en sociologie. *Recherches*, 23–35.

Boucheron, P. (2010). *Faire profession d'historien* (Vols. 1–1). Paris, France: Publications de la Sorbonne.

Boucheron, P. (2012). *L'entretemps: conversations sur l'histoire* (Vols. 1–1). Lagrasse (Aude), France: Verdier.

Bourdieu, P. (1986). L'illusion biographique. *Actes de la recherche en sciences sociales*, *62*(1), 69–72. https://doi.org/10.3406/arss.1986.2317

Certeau, M. de. (2002). *L'Écriture de l'histoire*. Gallimard.

Chevallier, G. (2008). *La peur*. Paris, France: le grand livre du mois.

Collectifs. (2010). *Historiographies (Tome 1): Concepts et débats*. Folio.

Collectifs. (2011). *Faire de l'histoire: Nouveaux problèmes, nouvelles approches, nouveaux objets*. Folio.

Dosse, F. (1987). *L'histoire en miettes: des "Annales" à la "nouvelle histoire."* Paris: La Découverte.

Douzou, L. (2005). *La résistance française: une histoire périlleuse* (Vols. 1–1). Paris, France: Ed. du Seuil.

Duby. (2001). *L'histoire continue*. Odile Jacob.

Farge, A. (1997). *Des lieux pour l'histoire*. Paris, France: Éd. du Seuil.

Farge, A. (2002). Penser et définir l'événement en histoire. *Terrain. Revue d'ethnologie de l'Europe*, (38), 67–78. https://doi.org/10.4000/terrain.1929

Gillispie, C. C., Holmes, F. L., Koertge, N., & Thomson Gale (Firm). (2008). *Complete dictionary of scientific biography*. Detroit, Mich.: Charles Scribner's Sons.

Gingras, Y. (2000). Pour une biographie sociologique. *Revue d'histoire de l'Amérique française*, *54*(1), 123.

Ginzburg, C. (2007). *Un seul témoin*. Bayard Jeunesse.

Ginzburg, C. (2010). *Le fil et les traces : Vrai faux fictif*. Éditions Verdier.

Ginzburg, C., & Collectif. (2010). *Mythes, emblèmes, traces : Morphologie et histoire* (édition revue et augmentée). Éditions Verdier.

Grossetti, M. (2003). Eléments de discussion pour une sociologie des bifurcations (contingences, événements, et niveaux d'action).

Grossetti, M. (2009). Imprévisibilités et irréversibilités : les composantes des bifurcations. *Recherches*, 147–159.

Heinich, N. (2010). Pour en finir avec l' "illusion biographique." *L'Homme*, *n° 195-196*(3), 421–430.

Jean Tulard, le métier d'historien. (2015, July 6). Retrieved January 9, 2016, from http://www.lefigaro.fr/histoire/2015/07/06/26001-20150706ARTFIG00303-jean-tulard-le-metier-d-historien.php

Laurentin, E., & Collectif. (2010). *À Quoi Sert L'Histoire Aujourd'hui ?* Montrouge : Paris: Bayard Culture.

Le fondement social des découvertes scientifiques. (1996).

Le Goff, J. (1988). *Histoire et mémoire* (Gallimard). Gallimard.

Nicolas, O. (2011). *L'historiographie* (1st ed.). Presses Universitaires de France - PUF.

Ricœur, P. (2003). *La Mémoire, l'Histoire, l'Oubli*. Seuil.

Veyne, P. (1996). *Comment on écrit l'histoire*. Seuil.

Sources primaires de physiciens autres que Thibaud

Anderson, C. D. (1932). The apparent existence of easily deflectable positives. *Science*, *76*(1967), 238–239.

Anderson, C. D. (1933). The Positive Electron. *Physical Review*, *43*(6), 491–494.

Anderson, C. D. (1936, décembre). The Production and Properties of Positrons. Nobel Lectures, Physics 1922-1941, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1965.

Bastard, C., & Lafoucrière, J. (1960). Pouvoir séparateur et luminosité d'un spectrographe β utilisant un champ magnétique en R-1. *J. Phys. Radium*, *21*(2), 112–114.

Bastard, C., Lafoucrière, J., & Margrita, R. (1959). Étude des caractéristiques d'un spectrographe β utilisant un champ magnétique à rH constant. *J. Phys. Radium*, *20*(8-9), 736–741.

Bellicard, J. B., & Moussa, A. (1956). Recherches sur les électrons de faible énergie émis par les substances radioactives. *J. Phys. Radium*, *17*(7), 532–533.

Bellicard, J. B., & Moussa, A. (1957). Étude des électrons Auger-K et des électrons de conversion du 57Co. *J. Phys. Radium*, *18*(2), 115–120.

Beck, G., & Havas, P. (1939a). La dissymétrie de la rupture de l'uranium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *208*, 1084.

Beck, G., & Havas, P. (1939b). Sur le ralentissement dans l'air des fragments atomiques résultant de l'explosion de l'uranium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *208*, 1643.

Boutaric, A. (1933). Nouvelles méthodes de désintégrations atomiques. *La Nature*, *2903*, 345–348.

Brenet, J. (1939). Étude du rythme des émissions de particules alpha du polonium. *Journal de Physique et Le Radium*, *10*(12), 507–512.

Brenet, J., & Armand, H. (1938). Distribution expérimentale des plus grands intervalles entre émissions de particules alpha. *Journal de Physique et Le Radium*, *9*(2), 73–80.

Chery, R. (1961). *Étude de spectrométrie nucléaire par la technique des compteurs à scintillations: recherches sur la structure nucléaire du samarium 151* (Thèse de doctorat). Université de Lyon, France.

Chéry, R. (1954). Sur le dénombrement automatique d'une distribution statistique d'intervalles de temps (application à l'émission α du Po). *Journal de Physique et Le Radium*, *15*(2), 72–82.

Cockcroft, J. D., & Walton, E. T. S. (1930). Experiments with High Velocity Positive Ions. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *129*(811), 477–489.

Cockcroft, J. D., & Walton, E. T. S. (1932). Desintegration of Lithium by Swift Protons. *Nature*, *129*(3261), 649–649.

Curie, I., & Savitch, P. (1937). Sur les radioéléments formés dans l'uranium irradié par les neutrons. *Journal de Physique et Le Radium*, *8*(10), 385–387.

Curie, I., & Savitch, P. (1938). Sur les radioéléments formés dans l'uranium irradié par les neutrons. II. *Journal de Physique et Le Radium*, *9*(9), 355–359.

Curie, M. (1920a, 1934). *Plan des leçons et des manipulations pour le cours de radioactivité de l'Institut du Radium, 1920-1934*. Carnet de notes.

Curie, M. (1920b). Sur la distribution des intervalles d'émission des particules α du polonium. *Journal de Physique et Le Radium*, *1*(1), 12–24.

De Broglie, L. (1936). Réflexions sur deux sortes d'électricités. *Revue de Métaphysique et de Morale*, *T. 43*(No. 2), 173–185.

De Broglie, L. (1947a). Les particules ultralégères accompagnant l'émission bêta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *224*(12), 914–915.
De Broglie, L. (1947b). Sur les électrinos de M. Thibaud et l'existence éventuelle d'une très petite charge électrique des neutrons. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *224*, 615–617.
De Broglie, M. (1922). Sur les spectres corpusculaires des éléments. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *174*, 939.
Dirac, P. a. M. (1929). Quantum Mechanics of Many-Electron Systems. *Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *123*(792), 714–733.
Dirac, P. A. M. (1930). On the Annihilation of Electrons and Protons. *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, *26*(03), 361 – 375.
Dirac, P. a. M. (1931). Quantised Singularities in the Electromagnetic Field. *Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *133*(821), 60–72.
Fano, U. (1939). Sur la possibilité de décomposition des noyaux très lourds en deux noyaux de poids moyen. *Journal de Physique et Le Radium*, *10*(5), 229–233.
Ferber, M. (1937). Structure d'ordre des séries statistique de type exponentiel. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *205*, 381.
Ferber, M. (1939). Sur une méthode de détermination du degré de dépendance des désintégrations des atomes de polonium. *Journal de Physique et Le Radium*, *10*(3), 134–142.
Fermi, E., Amaldi, E., D'Agostino, O., & Rasetti, F. (1934). Artificial radioactivity produced by neutron bombardment. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical Character*, 483–500.
Gamow, G. (1928). Zur Quantentheorie des Atomkernes. *Zeitschrift für Physik*, *51*(3-4), 204–212.
Goldstein, L., Rogozinski, A., & Walen, R. J. (1939). Sur les interactions des neutrons rapides avec les noyaux d'uranium. *Journal de Physique et Le Radium*, *10*(11), 477–486.
Gumbel, E.-J. (1937). Les intervalles extrêmes entre les émissions radio actives I. *Journal de Physique et Le Radium*, *8*(8), 321–329.
Hahn, O., & Strassmann, F. (1939). Über den Nachweis und das Verhalten der bei der Bestrahlung des Urans mittels Neutronen entstehenden Erdalkalimetalle. *Die Naturwissenschaften*, *27*(1), 11–15.
Halban, H., Joliot, F., & Kowarski, L. (1939, March 18). Liberation of Neutrons in the Nuclear Explosion of Uranium : Abstract : Nature.
Halban, H., Joliot, F., Kowarski, L., & Perrin, F. (1939). Mise en évidence d'une réaction nucléaire en chaîne au sein d'une masse uranifère. *Journal de Physique et Le Radium*, *10*(10), 428–429.
Joliot, F. (1939). Preuve expérimentale de la rupture explosive des noyaux d'uranium et de thorium sous l'action des neutrons. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *208*.
Joliot, F. (1933). Preuves expérimentales de l'annihilation des électrons positifs. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *197*, 1622–1625.
Joliot, F. (1934a). Preuves expérimentales de l'annihilation des électrons positifs. *Journal de Physique et Le Radium*, *5*(7), 299–303.
Joliot, F. (1934b). Sur la dématérialisation des paires d'électrons. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *198*, 81–83.
Joliot, F. (1939). Preuve expérimentale de la rupture explosive des noyaux d'uranium et de thorium sous l'action des neutrons. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *208*.
Juillard, A., & Moussa, A. (1961). Étude des électrons auger L consécutifs au phénomène d'autoionisation du Po. *J. Phys. Radium*, *22*(10), 677–679.

La spectrographie des rayons X et des radiations gamma. (1927, juin). *Action Industrielle et Commerciale. Bulletin Hebdomadaire Pour Le Commerce et L'industrie.* Paris, France.
Marguin, P., & Moussa, A. (1960a). Étude des électrons Auger K et L du 137Ba. *J. Phys. Radium*, *21*(3), 149–156.
Marguin, P., & Moussa, A. (1960b). Étude des électrons de conversion et des électrons Auger K et L de la désintégration 170Tm - 170Yb. *J. Phys. Radium*, *21*(1), 17–23.
Meitner, L., & Frisch, Otto.R. (1939). Desintegration of Uranium by Neutrons: a New Type of Nuclear Reaction. *Nature*, *143*, 239–240.
Moussa, A. (1943). *Étude expérimentale des éléments radio-actifs halogènes formés dans la rupture nucléaire de l'uranium* (Thèse de doctorat). Université de Lyon, France.
Moussa, A., & Bellicard, J.-B. (1954). Description d'un spectrographe β à plan de symétrie et double focalisation réalisé au moyen de bobines sans fer. *J. Phys. Phys. Appl.*, *15*(S5), 85–93.
Radioactivity Induced by Neutron Bombardment : Abstract : Nature. (1934, May 19). Retrieved November 6, 2015, from http://www.nature.com/nature/journal/v133/n3368/abs/133757a0.html
Ravier, J., & Moussa, A. (1960). Niveaux excités de faible énergie du 99Tc. *J. Phys. Radium*, *21*(5), 463–463.
Roqué, X. (1997). The manufacture of the positron. *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, *28*(1), 73–129.
Ruthefrod, E. (1919). Collision of α particles with light atoms of Hydrogen. *Philosophical Magazine Series 6*, *37*(222), 537–561.
Rutherford, E. (1928). Address of the President, Sir Ernest Rutherford, O.M., at the Anniversary Meeting, November 30, 1927. *Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *117*(777), 300–316.
Rutherford, E., Chadwick, J., & Ellis, C. D. (2010). *Radiations from Radioactive Substances*. Cambridge University Press.
Sloan, D. H., & Lawrence, E. O. (1931). The Production of Heavy High Speed Ions without the Use of High Voltages. *Physical Review*, *38*(11), 2021–2032.
Structure et propriétés des noyaux atomiques : rapports et discussions du septième Conseil de physique tenu à Bruxelles du 22 au 29 octobre 1933, sous les auspices de l'Institut international de physique Solvay / publiés par la commission administrative de l'Institut. (1935). Gauthier-Villars (Paris).
Tousset, J., & Moussa, A. (1958). Le spectre bêta et électronique du RaD. *J. Phys. Radium*, *19*(1), 39–40.
Turner, L. A. (1940). Nuclear Fission. *Reviews of Modern Physics*, *12*(1), 1–29.
Verzaux, P. (1953). Transmission des ondes hertziennes par les gaz fortement ionisés. *Journal de Physique et Le Radium*, *14*(5), 310–316.
Wynn-Williams, C. E., & Ward, F. a. B. (1931). Valve Methods of Recording Single Alpha-Particles in the Presence of Powerful Ionising Radiations. *Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *131*(817), 391–409.

Articles scientifiques de Jean Thibaud

De Broglie, M., & Thibaud, J. (1932). Les rayons X et les rayons gamma. In Congrès international d'électricité (Ed.) (pp. 931–947). Paris: Gauthier-Villars.

Institut international de physique Solvay. Éditeur scientifique (Ed.). (1933). Note de M. J. Thibaud, ajoutée aux épreuves par M. M. De Broglie. In *Structure et propriétés des noyaux atomiques* (pp. 72–75). Bruxelles: Gauthier-Villars (Paris). Retrieved from http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5696894m

International Electrical Congress, & Valbreuze, R. de (Eds.). (1933). *Comptes rendus du Congrès international d'électricité, Paris, 1932,*. Paris: Gauthier-Villars.

Thibaud, J. (1924a). La radiation gamma pénétrante du mesothorium 2. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *179*, 1322–1324.

Thibaud, J. (1924b). Les rayons gamma de très grand quantum et l'origine photo-électrique du spectre β naturel du radium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *179*, 165–167.

Thibaud, J. (1924c). Sur l'absorption et la diffusion des rayons gamma de très grande énergie dans les éléments légers. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *179*, 815–818.

Thibaud, J. (1924d). Sur le rayonnement gamma de très grande énergie des substances actives de la famille du thorium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *179*, 1052–1054.

Thibaud, J. (1924e). Sur les rayons gamma de très haute fréquence, émis par le radium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *178*, 1706–1709.

Thibaud, J. (1925a). *La spectrographie des rayons γ spectres β secondaires et diffraction cristalline* (Thèse). Université de Paris, 1896-1968, France.

Thibaud, J. (1925b). Les spectres Gamma caractéristiques et leur effet photoélectrique. *Journal de Physique et Le Radium*, *6*(3), 82–98.

Thibaud, J. (1925c). Les spectres secondaires de rayons gamma : sur l'origine du fond continu et la variation d'intensité relative des raies. *Journal de Physique et Le Radium*, *6*(10), 334–336.

Thibaud, J. (1925). Sur la quantité de chaleur dégagée, sous forme de rayonnement gamma, lors de la désintégration radioactive. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *180*, 1166–1169.

Thibaud, J. (1926a). Détermination en valeur absolue des longueurs d'onde de rayons X au moyen d'un réseau par réflexion tracé sur verre. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *182*, 55–57.

Thibaud, J. (1926b). L'optique physique des rayons X. *Revue Scientifique*, *A64*, 705–711.

Thibaud, J. (1926c). Une technique nouvelle de l'emploi des réseaux appliqués à l'étude de l'ultraviolet de Millikan. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *182*, 1141–1143.

Thibaud, J. (1927a). Jonction photographique du domaine des rayons X à l'ultraviolet à l'aide de réseaux lignés. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *185*, 62.

Thibaud, J. (1927). Spectrographe à réseau dans le vide pour l'ultraviolet de Millikan et les rayons X (réseau sous incidence tangentielle). *Journal de Physique et Le Radium*, *8*(1), 13–24.

Thibaud, J. (1927b). Spectrographe à réseau ligné pour rayons X de grande longueur d'onde. *Journal De Physique Et Le Radium*, *8*, 447–450.

Thibaud, J. (1927c). The polymorphism of higher fatty acids. *Nature*, *119*, 852–853.

Thibaud, J. (1928a). A vacuum grating spectrograph for ultraviolet and soft x-rays. *Journal of the Optical Society of America and Review of Scientific Instruments*, *17*(2), 145–154.
Thibaud, J. (1928b). Diffraction of x-rays through line grids. Spectrography of between regions. *Physikalische Zeitschrift*, *29*, 241–261.
Thibaud, J. (1928c). Discontinuités d'absorption dans le domaine intermédiaire (bande K du carbone, de l'azote et de l'oxygène). *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *186*, 308–309.
Thibaud, J. (1928d). Indice de réfraction du verre pour les rayons X de grande longueur d'onde. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *187*, 219–221.
Thibaud, J. (1928e). Soft x-ray emission and absorption spectra with tangential grating. *Nature*, *121*, 321–322.
Thibaud, J. (1929). Effet magnétique longitudinal sur les faisceaux d'électrons lents (concentration et dilatation périodiques). *Journal de Physique et Le Radium*, *10*(4), 161–176.
Thibaud, J. (1929). Existence possible d'importantes exceptions au principe de sélection relatif au nombre quantique total — Spectre N du Thorium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *188*, 1394–1396.
Thibaud, J. (1930a). La réflexion des rayons X de grande longueur d'onde sur un miroir plan. *Journal De Physique Et Le Radium*, *1*, 37–48.
Thibaud, J. (1930b). Note complémentaire à mon mémoire « réflexion des rayons X de grande longueur d'onde ». *Journal de Physique et Le Radium*, *1*(11), 404–404.
Thibaud, J. (1930c). On the reflection of the K alpha line of carbon from a glass mirror. *Physical Review*, *35*(12), 1452–1455.
Thibaud, J. (1932). L'effet Compton. In Congrès international d'électricité (Ed.) (pp. 949–961). Paris: Gauthier-Villars.
Thibaud, J. (1932). Production d'ions positifs de vitesse élevée par accélérations multiples. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *194*, 360–362.
Thibaud, J. (1933a). Déviation électrostatique et charge spécifique de l'électron positif. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *197*, 447–448.
Thibaud, J. (1933b). Electrostatic deflection of positive electrons. *Nature*, *132*, 480–481.
Thibaud, J. (1933c). Étude des propriétés physique du positron. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *197*, p. 915.
Thibaud, J. (1933d). L'annihilation des positrons au contact de la matière et la radiation qui en résulte. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *197*, 629–632.
Thibaud, J. (1934a). Positive electrons: Focussing of beams, measurement of charge-to-mass ratio, study of absorption and conversion into light. *Physical Review*, *45*(11), 0781–0787.
Thibaud, J. (1934b). Sur la dématérialisation des électrons positifs. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *197*, 562–564.
Thibaud, J. (1937). Étude expérimentale de la distribution statistique des émissions de particules alpha. Confrontation avec la théorie. *Bulletin Bi-Mensuel de La Société française de physique*, (406), 94 S–95 S.
Thibaud, J. (1939). Un nouvel aspect des transformations atomiques: la rupture nucléaire de l'uranium. *Scientia : Rivista Internazionale Di Sintesi Scientifica*, *66*, 11–19.
Thibaud, J. (1941). Les caractères systématiques des sommes d'intervalles consécutifs entre désintégrations radioactives. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *212*, 860–862.
Thibaud, J. (1943). Distribution à caractère systématique. *Annales de l'Université de Lyon*, *3ème série, Science, section B* (fascicule III), 43.
Thibaud, J. (1944). Sur les distributions à caractère systématiques en physique atomique. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *218*, 873–874.
Thibaud, J. (1946a). L'énergie atomique. *Technia, Bulletin Mensuel de L'association Des Anciens Élèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise.*, (75).

Thibaud, J. (1946b). Le rayonnement émis par les substances radioactives à désintégration bêta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *223*(24), 984–985.
Thibaud, J. (1946). Les premières recherches sur l'énergie atomique à l'Institut atomique de Lyon. *Reflets de Lyon. Mondanités, Théâtre, Tourisme... La Revue de L'élite Lyonnaise*.
Thibaud, J. (1947a). Comportement d'une particule ultralégère chargée. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *225*(21), 999–1001.
Thibaud, J. (1947b). Les caustiques des trajectoires dans la méthode des trochoides. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *225*(20), 934–936.
Thibaud, J. (1947c). Les particules légères accompagnant la désintégration bêta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *224*(10), 739–740.
Thibaud, J. (1947d). Les particules ultralégères accompagnant l'émission bêta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *224*(12), 914–915.
Thibaud, J. (1947e). Spectrographe magnétique à caustiques pour particules du type électrino. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *225*(25), 1302–1304.
Thibaud, J. (1948a). Behaviour of a particle of very small mass in a magnetic field. *Nature*, *162*(4113), 329–329.
Thibaud, J. (1948). Classification des enveloppes de trajectoires bêta en champ magnétique inhomogène. *La Revue Scientifique*, (fascicule 8), 455–463.
Thibaud, J. (1948b). L'incertitude dans la détermination des moments magnétiques particulaires - application a l'observabilité de l'électrino. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *226*(6), 482–484.
Thibaud, J. (1948c). Sur la possibilité de déceler dans un champ inhomogène une particule douée de spin et de masse beaucoup plus petite que celle de l'électron. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *227*(23), 1223–1225.
Thibaud, J. (1949). Sur l'ionisation produite par une particule douée de spin dans le cas relativiste. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *228*(2), 171–173.
Thibaud, J. (1950). Le rayonnement anormal accompagnant les désintégrations bêta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *231*(25), 1469–1471.
Thibaud, J. (1951a). ERRATA. Le rayonnement anormal accompagnant les désintégrations bêta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *232*(4), 362–364.
Thibaud, J. (1951). Le principe d'incertitude et l'observabilité de particules légères de vitesse voisine de c. *Bulletin de l'Union Des Physiciens*, *45*(398), 312–324.
Thibaud, J. (1951b). Les particules négatogènes nouvelles, de moment cinétique élevé, dans le spectre des radio-éléments bêta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *232*(1), 398–400.
Thibaud, J. (1951c). Techniques de détection des particules négatives a impulsion élevée accompagnant le spectre béta. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *232*(6), 495–497.
Thibaud, J. (1953). Degré de cohérence à l'intérieur d'une distribution radioactive. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *236*(1), 66–68.
Thibaud, J. (1953). La théorie des groupes et les distributions radioactives. In *Louis de Broglie, physicien et penseur* (pp. 369 – 384).
Thibaud, J. (1955). L'accélérateur de particules à 1 million de volts de Lyon, utilise en générateur de neutrons. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *240*(24), 2308–2310.
Thibaud, J., Cartan, L., & Comparat, P. (1938). *Quelques techniques actuelles en physique nucléaire : méthode de la trochoïde électrons positifs, spectrographie de masse : isotopes, compteurs de particules à amplification linéaire, compteurs de Geiger et Müller*. (Paris: Gauthier-Villars.

Thibaud, J., & Chery, R. (1950). Dispositif électrique fournissant automatiquement la distribution dans le temps d'événements nucléaires (émission particulaire). *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *230*(1), 83–85.
Thibaud, J., & Comparat, P. (1938a). Distribution des niveaux de résonance lors de l'excitation de l'azote par les neutrons rapides. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *207*, 226–228.
Thibaud, J., & Comparat, P. (1938b). Les groupes discrets de particules émis au cours de la désintégration de l'azote par les neutrons rapides. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. 206*, 1963–1965.
Thibaud, J., & Comparat, P. (1938c). The discontinuous groups of particles emitted during the desintegration of nitrogen by fast neutrons. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *207*, 851–853.
Thibaud, J., & Comparat, P. (1939a). Distribution des particules de désintégration de l'azote sous l'action des neutrons rapides. Niveaux de résonance du noyau 15N. *Journal de Physique et Le Radium*, *10*(4), 161–170.
Thibaud, J., & Comparat, P. (1939b). Un effet constaté lors du passage des neutrons rapides dans la matière. *Journal de Physique et Le Radium*, *10*(6), 282–290.
Thibaud, J., & Dupré la Tour, F. D. (1930a). Étude du polymorphisme des cristaux et des orientations d'acides gras en fonction de la température. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *190*, 945–947.
Thibaud, J., & Dupré la Tour, F. D. (1930b). Remarque sur la structure fine du rayonnement alpha. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *191*, 656.
Thibaud, J., & Dupré la Tour, F. D. (1932a). On the weakening of the nuclear radiation of glucinium in material screens. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *195*, 655–657.
Thibaud, J., & Dupré la Tour, F. D. (1932b). Sur le pouvoir de pénétration du rayonnement (neutrons) excité par dans le glucinium par les rayons alpha. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *194*, 1647–1649.
Thibaud, J. (1933). Note de M. J. Thibaud, ajoutée aux épreuves par M. M. de Broglie, dans Langevin, P. *Structure et propriétés des noyaux atomiques : rapports et discussions du septième Conseil de physique Solvay tenu à Bruxelles du 22 au 29 octobre 1933, sous les auspices de l'Institut international de physique Solvay / publiés par la commission administrative de l'Institut*, p. 72. Disponible sur : http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5696894m
Thibaud, J., & Dupré la Tour, F. D. (1934). Diffusion et absorption des électrons positifs traversant la matière. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *197*, 805–808.
Thibaud, J., Dupré la Tour, F. D., De Broglie, M., & Leprince-Ringuet. (1932). Sur les effets d'ionisation observés en présence des rayons du glucinium sous l'excitation des rayons alpha d'une ampoule contenant de l'émanation de radium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *194*, 1037–1040.
Thibaud, J., & Ferber, M. (1937). Sur l'indépendance des désintégrations des atomes de polonium. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *205*, 1383–1385.
Thibaud, J., & Lafoucrière, J. (1951). Emploi des trajectoires asymptotes aux orbites stationnaires pour séparer des groupes particulaires monocinétiques d'impulsion élevée. *Journal de Physique et Le Radium*, *12*(6), 642–651.
Thibaud, J., & Lemonde, H. (1940). Courbes d'étirement des liquides, tensiomètre enregistreur. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *211*, 355–357.
Thibaud, J., & Lemonde, H. (1941). Courbes d'étirement de liquides : tensiomètre enregistreur. *Journal de Physique et Le Radium*, *2*(1), 26–35.

Thibaud, J., & Lemonde, H. (1942). Réponse à la note de M. P. Lecomte du Noüy au sujet de notre mémoire : « sur les courbes d'étirement des liquides ». *Journal de Physique et Le Radium*, *3*(12), 216–216.

Thibaud, J., Maitrot, M., & Berhier, J. (1950). Les propriétés des couches minces et l'interprétation radiométrique de la photophorèse longitudinale. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *231*(15), 691–693.

Thibaud, J., & Moussa, A. (1939a). La cassure de l'uranium, la formation d'un halogène et la libération d'énergie qui en résulte. *Revue Scientifique*, *77*, 18.

Thibaud, J., & Moussa, A. (1939b). La désintégration de l'Uranium par effet des neutrons et la partition de cet élément. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *208*, 652–654.

Thibaud, J., & Moussa, A. (1939c). Sur la rupture du noyau d'uranium en atomes plus légers. *Journal de Physique et Le Radium*, *10*(8), 388–390.

Thibaud, J., & Moussa, A. (1939d). Sur la rupture du noyau d'Uranium en atomes plus légers. *Journal De Physique Et Le Radium*, *10*, 388–390.

Thibaud, J., & Moussa, A. (1939e). Sur la rupture du noyau d'uranium sous l'action des neutrons et la libération d'énergie qui en résulte. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *208*, 744–746.

Thibaud, J., & Perrier, D. (1951a). Luminosité à la rencontre d'ondes de choc, produites par des charges creuses. *Il Nuovo Cimento*, *VIII*(9).

Thibaud, J., & Perrier, D. (1951b). Luminosité à la rencontre d'ondes de choc, produites par des charges creuses. *Il Nuovo Cimento*, *VIII*(9).

Thibaud, J., & Soltan, A. (1927). Recherche spectroscopique dans l'espace intermédiaire. *Journal De Physique Et Le Radium*, *8*, 484–494.

Thibaud, J., & Trillat, J. (1930). The diffraction of X rays in liquids and different substances. - The effects of filteration of general radiation. - The coefficients of the absorption of liquid acids. *Journal De Physique Et Le Radium*, *1*, 249–260.

Thibaud, J., & Trillat, J. J. (1929a). Diffraction des rayons X dans diverses substances, principalement dans les liquides. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *189*, 751–753.

Thibaud, J., & Trillat, J. J. (1930). Diffraction des rayons X dans les liquides et dans différentes substances. Effets de filtration de la radiation générale. Coefficients d'absorption d'acides liquides. *Journal de Physique et Le Radium*, *1*(8), 249–260.

Thibaud, J., Trillat, J. J., & von Hirsch, T. (1932). Recherches sur la polarisation d'un faisceau d'électrons par réflexion cristalline. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *194*, 1223–1225.

Thibaud, J., & Trillat, J.-J. (1929b). Effet de filtration de la radiation générale sur les diagrammes de rayons X des liquides. Détermination des coefficients d'absorption. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *189*, 907–909.

Thibaud, J., Trillat, J.-J., & v. Hirsch, T. (1932). Recherches sur la polarisation d'un faisceau d'électrons par reflexion cristalline. *Journal de Physique et Le Radium*, *3*(7), 314–319.

Thibaud, J., Verzaux, P., & Salin, R. (1954). Premiers résultats obtenus avec l'accélérateur de particules à 1 million de volts installé à Lyon. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences*, *239*(22), 1483–1485.

Communications de Jean Thibaud à l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon

Thibaud est reçu à l'académie des Sciences Arts et Belles-Lettres de Lyon en 1938 sur le fauteuil de l'ingénieur Gabriel Canat de Chizy (1860-1938). Il prononce son discours de réception du 13 juin 1939 devant le Doyen Auguste Rivet, président de l'Académie. Ce dernier accueille alors « un savant éminent dont les travaux sont appelés à avoir un retentissement qui dépasse les limites de notre ville et même de notre pays[748] ».
Thibaud a chargée l'Académie, par legs, d'attribuer périodiquement un prix à un jeune physicien. À partir de 1963, ce prix a été décerné régulièrement au rythme biennal de deux prix ex aequo, si bien qu'il y eut 51 lauréats du prix Thibaud de 1963 à 2012.

La production de Thibaud devant l'Académie de Lyon paraît quantitativement conséquente relativement à la moyenne de ses collègues académiciens. Il communique en effet 22 fois en 17 ans (soit 1,3 communication par an contre 0,65 en moyenne pour les autres académiciens durant la même période). Ceux qui communiquent le moins présentent en moyenne 0,4 communication par an ; tandis que ceux qui sont le plus actifs — comme André Chagny — se présentent quasiment deux fois par an (29 communications entre 1939 et 1955, soit un taux moyen de 1,8 communication par an).

Thibaud, J. (1939a, Janvier). *La dissociation des atomes*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1939b, Mars). *Bombardement d'atomes, Cassure de l'uranium*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1939c, Juin). *Matière et énergie (discours de réception)*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1940, Avril). *La guerre et nos laboratoires*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1943, Mai). *La tentative de géométrisation de la physique et le problème du temps*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1944a, Mars). *La constitution des noyaux atomiques*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1944b, Mars). *La constitution des noyaux atomiques*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1945, Avril). *L'énergie atomique*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1946, Février). *Le radar*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1947a, Janvier). *Les travaux et recherches sur la bombe atomique*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1947b, Avril). *Éloge de Jean Coignet*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1947c, Novembre). *Considérations sur la mort de Lord Rutherford et de Planck*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

[748] Rivet. A. Allocution d'ouverture de la séance du 13 juin 1939, Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1948a, Avril). *Le secret des recherches scientifiques. Considérations sur l'énergie atomique, son contrôle et les armes nucléaires*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1948b, Juin). *Les applications industrielles de l'énergie atomique*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1949, Juin). *Rôle militaire de l'Énergie atomique*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1950a, Janvier). *Récentes conquêtes de l'énergie atomique*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1950b, Avril). *Souvenirs d'un voyage au Portugal*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1950c, Novembre). *Impressions d'un voyage en Scandinavie*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1951, Juin). *La recherche atomique*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1952, Janvier). *Une mission en Égypte*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1955a, Avril). *Hommage à Einstein*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1955b, Novembre). *Récents progrès dans la recherche en physique nucléaire*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud, J. (1956, Avril). *Un précurseur lyonnais de l'industrie de l'uranium, le chimiste Antoine Muguet*. Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon.

Thibaud revient du Portugal l'avant-veille de son décès. Il donnait là bas, une conférence sur la micro-physique ; conférence qu'il avait répétée devant l'académie des sciences de Lyon et devait la prononcer devant la société française de physique[749].

[749] Jacob, M. (1960). Notice nécrologique de Jean Thibaud, Académie des Sciences, Arts et Belles lettres de Lyon.

Publications vulgarisatrices de J. Thibaud

Thibaud, J. (1928). L'atomistique et la vie des étoiles. *Revue Des Deux Mondes*, 931–941.

Thibaud, J. (1935). L'électron positif et l'annihilation de la matière. *Bulletin de l'Association Française Pour L'avancement Des Sciences*.

Thibaud, J. (1945). Univers et réalité, première partie : Le problème du réel. *Revue de Paris*.

Thibaud, J. (1946a). L'Energie atomique. *Technia*, *75*, 21.

Thibaud, J. (1946b). L'énergie interne des noyaux atomiques et ses applications. *La France Energétique, Revue Générale de L'énergie*.

Thibaud, J. (1946c). La Bombe atomique et le secret de l'énergie nucléaire, seconde partie. *Revue de Paris*.

Thibaud, J. (1946d). Les premières recherches sur l'énergie atomique à l'Institut Atomique de Lyon. *Reflets de Lyon La Revue de L'élite Lyonnaise*.

Thibaud, J. (1947). Les rythmes dans la réalité physique : du noyau atomique à l'étoile. In *Les rythmes et la vie* (Plon, pp. 19–51).

Thibaud, J. (1947). Louis Cartan, physicien. *Revue Scientifique*, *A85, FASC 11*, 774–775.

Thibaud, J. (1948). Le cinquantenaire de la découverte du radium. *Nouvelles Littéraires*.

Thibaud, J. (1949a). Comment on domestiquera l'énergie atomique. In *Almanach des Sciences 1949, second volume* (Edition de Flore, la gazette des lettres).

Thibaud, J. (1949b). Énergie atomique et recherche scientifique. *HOMMES et MONDES*, *tome IX*(34), 290.

Thibaud, J. (1949c). L'énergie nucléaire. *Revue Française*, 23.

Thibaud, J. (1954). L'Algérie en face du problème nucléaire. *Bulletin D'information de l'Assemblée Algérienne*.

Thibaud, J. (1957). Un précurseur lyonnais de l'industrie de l'uranium, le chimiste A. Muguet. *Technia*.

Conférences publiques de J. Thibaud

Nous présentons ci-dessous, une liste — que nous croyons exhaustive — des articles ou conférences grand public produits par Thibaud. Diverses sources secondaires indiquent que Thibaud était un excellent conférencier. L'on se pressait apparemment pour l'écouter parler de physique atomique. Un court article du Monde de 12 juin 1948 évoque par exemple, les circonstances d'une conférence donnée par Thibaud à l'occasion de la remise d'un prix :

« La Société d'encouragement à l'industrie nationale ayant décerné le prix Galitzine à M. Jean Thibaud, M. Louis Pineau, son président, l'a remis solennellement hier au savant directeur de l'institut de physique atomique de Lyon**.**

La salle fameuse de la rue de Rennes, dont la vétusté pourrait laisser croire que "l'industrie" est ingrate envers les savants et les inventeurs, était beaucoup trop exiguë pour contenir, au moins dans une position confortable, tous ceux qui voulaient entendre parler de physique nucléaire par l'un de ses meilleurs spécialistes**.** Dans l'assistance, composée de savants, d'ingénieurs, de techniciens militaires de toutes armes, on reconnaissait le duc de Gramont, MM**.** Caquot, Chevenard, Cotton, Lebeau, Ribaud, membres de l'Académie des sciences, et M. Dautry, administrateur du commissariat à l'énergie atomique**.**

Après avoir écouté M. Chevenard retracer sa carrière de physicien, M. Jean Thibaud fit un brillant exposé sur la situation actuelle de l'énergie atomique**.** Il parla peu de la bombe, sauf pour déplorer que l'horrible menace qu'elle contient condamne les physiciens au secret en période dite normale comme en temps de guerre[750]. »

[750] Bossière, C.-G. (1948, juin). M. Jean Thibaud fait une conférence sur l'énergie atomique. *Le Monde*. Paris, France.

Thibaud, J. (1925). *Les spectres de rayons gamma de très grande énergie du Radium et du mésothorium et leur effet photoélectrique*. Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences (AFAS), Grenoble[751].
Thibaud, J. (1927, juin). *La spectrographie des rayons X et des rayons γ*. Conservatoire des Arts et Métiers, Paris.
Thibaud, J. (1934, novembre). *L'électron positif et l'annihilation de la matière.* Conférence donnée à la station radiophonique de l'École Supérieure des Postes et Télégraphes et à la Tour Eiffel.
Thibaud, J. (1941, novembre). *La matière cette méconnue. Discours de rentrée de l'Université de Lyon*. Université de Lyon.
Thibaud, J. (1946a, mai). *L'arme atomique.* École Supérieure de Guerre, Paris.
Thibaud, J. (1946b, mai). *La bombe atomique. Les applications d'avenir de l'énergie atomique.* Presented at the cycle sur l'énergie atomique organisé sous les auspices de l'Association des ingénieurs civils de France et le Société Française des électriciens, Institut de Physique atomique de Lyon.
Thibaud, J. (1946c, février). *Le noyau atomique et sa fission.* Université de Louvain (Institut de Physique).
Thibaud, J. (1946d, mai). *Utilisation énergétique de l'Uranium*. Société française des électriciens.
Thibaud, J. (1947, mai). *Emploi de l'arme atomique.* École Supérieure de guerre, Paris.
Thibaud, J. (1948a, décembre). *De l'utilisation de l'énergie nucléaire au gouvernement mondial*. Centre universitaire méditerranéen.
Thibaud, J. (1948b, jeudi juin). *Un exemple de liaison entre l'industrie et la Science : situation naturelle de l'énergie atomique dans le monde. Les applications des découvertes de la physique nucléaire*. Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM), Paris.
Thibaud, J. (1948c, March). *L'œuvre de Pierre et Marie Curie*. Présenté à l'occasion du Cinquantenaire de la découverte du radium, Théâtre Royal du Parc, Bruxelles.
Thibaud, J. (1949a, juin). *Conséquence de la relativité : équivalence entre matière et énergie*. Université radiophonique internationale.
Thibaud, J. (1949b, juin). *Les défauts de masse du noyau atomique*. Université radiophonique internationale.
Thibaud, J. (1950a, décembre). *A propos de l'énergie atomique et d'une confusion fréquente entre la science et les techniques*. Centre universitaire méditerranéen, Nice.
Thibaud, J. (1950b, Novembre). *Cycle de conférences "dans les pays du nord."* Copenhague, Aarhus, Oslo, Stockholm.
Thibaud, J. (1951, avril-mai). *Cycle de conférences en Italie*. Universités de Milan, Rome, Pise, Palerme, Catane.
Thibaud, J. (1954a, juin). L'ère Atomique [Radio Nice].
Thibaud, J. (1954b). *Origine et destin énergie nucléaire*. École Nationale d'Administration.
Thibaud, J. (1954c, Octobre). *Réalisation à Lyon d'un accélérateur à un million de volts*. Groupe du sud-est de la société française des électriciens.
Thibaud, J. (1957, décembre). *L'évolution de la notion de temps en microphysique*. Université de New-York, USA.
Thibaud, J. (1958, juin). *Développement et avenir de l'énergie nucléaire*. Auditorium de l'exposition universelle, Bruxelles.

[751] Cette association est fondée en 1972. Son article premier dit d'elle, qu'« elle a pour but exclusif de favoriser par tous les moyens en son pouvoir, les progrès et la diffusion des Sciences au double point de vue de la théorie pure et du développement de leurs applications pratiques. Elle fait appel au concours de tous ceux qui considèrent la culture des sciences comme nécessaire à la grandeur et à la prospérité du pays » . En 1925, cette association est présidée par le "Professeur Lacroix" et vice-présidée par le "Professeur Langevin". Le vice-secrétaire en est le "Colonel G. Perrier".

Premières éditions des ouvrages de J. Thibaud

Thibaud, J. (1925). *La spectrographie des rayons γ spectres β secondaires et diffraction cristalline* (Thèse). Masson, Paris.

Thibaud, J. (1930). *Les rayons X : théorie et applications* (première édition, Vols. 1–1). Paris: A. Colin.

Thibaud, J. (1938). *Vie et transmutations des atomes*. Paris: A. Michel.

Thibaud, J. (1942). *Vie et transmutations des atomes*. Paris, France: A. Michel, 1942.

Thibaud, J. (1945). *Énergie atomique et univers*. Lyon: M. Audin.

Thibaud, J. (1949). *Puissance de l'atome : De l'utilisation industrielle et du contrôle de l'énergie atomique au gouvernement mondial* (Vols. 1–1). Paris: A. Michel.

Thibaud, J., Cartan, L., & Comparat, P. (1938a). *Quelques techniques actuelles en physique nucléaire : méthode de la trochoïde électrons positifs, spectrographie de masse : isotopes, compteurs de particules à amplification linéaire, compteurs de Geiger et Müller*. Paris: Gauthier-Villars.

Publications secondaires techniques

Aubert, L. (1898). *La photographie de l'invisible : les rayons X ; suivi d'un glossaire / par L. Aubert*. Schleicher frères (Paris). Disponible sur http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k998424

Beaudouin, D., Beaudouin, C., & Joliot, P. (2005). *Charles Beaudouin: une histoire d'instruments scientifiques*. Les Ulis, France: EDP Sciences.

Beck, G. (1967, avril). Interview of Guido Beck by John Heilbron. Disponible sur https://www.aip.org/history-programs/niels-bohr-library/oral-histories/4500

Bernardini, C., & Bonolis, L. (2013). *Enrico Fermi: His Work and Legacy*. Springer Science & Business Media.

Bonolis, L. (2005). Bruno Pontecorvo: From slow neutrons to oscillating neutrinos. *American Journal of Physics*, *73*(6), 487.

Brandt, S. (2009). *The harvest of a century: discoveries of modern physics in 100 episodes*. Oxford, Royaume-Uni.

Brissaud, I., & Baron, E. (2007). La Course des Accélérateurs de Particules vers les Hautes Energies et la Log Périodicité. *Cybergeo : European Journal of Geography*. Disponible sur : https://cybergeo.revues.org/14173

Dahl, P. F. (2010). *From Nuclear Transmutation to Nuclear Fission, 1932-1939*. CRC Press.

De la fission nucléaire à la réaction en chaîne. (n.d.). Disponible sur http://www.pourlascience.fr/ewb_pages/a/article-de-la-fission-nucleaire-a-la-reaction-en-chaine-28964.php

De Maria, M. (2001). *Fermi. Un physicien dans la tourmente*. Belin-Pour la science. Disponible sur http://www.pourlascience.fr/ewb_pages/l/librairie-fermi-3434.php?lst_ref=1

Emil Julius Gumbel. (2016, July 19). In *Wikipedia, the free encyclopedia*. Disponible sur https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Emil_Julius_Gumbel&oldid=730571486

Fernandez, B. (2006a). 1925 : le principe de Pauli, le spin. In *De l'atome au noyau : Une approche historique de la physique atomique et de la physique nucléaire.* (pp. 137–145). Paris, France: Ellipses.

Fernandez, B. (2006b). *De l'atome au noyau : Une approche historique de la physique atomique et de la physique nucléaire*. Paris: Ellipses.

Fernandez, B. (2006c). Une enquête à rebondissements : la radioactivité β. In *De l'atome au noyau : Une approche historique de la physique atomique et de la physique nucléaire.* (p. 597). Paris, France: Ellipses.

Frédéric Joliot, dit Joliot-Curie. (n.d.). Disponible sur http://michel-pinault.over-blog.com/fr%C3%A9d%C3%A9ric-joliot-dit-joliot-curie

Guerra, F., Leone, M., & Robotti, N. (2012). The Discovery of Artificial Radioactivity. *Physics in Perspective*, *14*(1), 33–58.

Guthleben, D. (2013). La construction du grand électro-aimant de l'Académie des sciences. *Histoire de la recherche contemporaine. La revue du Comité pour l'histoire du CNRS*, (Tome II - N°1), 82–93.

Havas, P. (1995). The Life and Work of Guido Beck: The European Years: 1903-1943. In *ANAIS-ACADEMIA BRASILEIRA DE CIENCIAS* (Vol. 67, sup//1, pp. 11–36).

Hawkes, P. W. (n.d.). Trillat-Fritz: A very early French electron microscope. *Revue Universelle Des Mines*, *12*, 325–330.

Heilbron, J. L., & Seidel, R. W. (1989). *Lawrence and His Laboratory: A History of the Lawrence Berkeley Laboratory*. University of California Press.

Hughes, J. (1993). *The radioactivists community, controversy and the rise of nuclear physics.* University of Cambridge.

J.J. Thomson - Nobel Lecture. (n.d.). Disponible sur http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1906/thomson-lecture.html
Jayakumar, R. (2011). *Particle Accelerators, Colliders, and the Story of High Energy Physics: Charming the Cosmic Snake*. Springer Science & Business Media.
Klein, E. (2011). *Il était sept fois la révolution: Albert Einstein et les autres...* Éditions Flammarion.
Kragh, H. (2012). A Note on the Prehistory of Superheavy Elements. *arXiv Preprint arXiv:1207.5946*. Disponible sur http://arxiv.org/abs/1207.5946
Labérenne, P. (1953). *L'origine des mondes*. Paris, France: Les Éditeurs français réunis, impr. 1953.
Lelong, B. (1997). Paul Villard, J.-J. Thomson et la composition des rayons cathodiques/Paul Villard, J.-J. Thomson and the composition of cathode rays. *Revue d'histoire des sciences*, *50*(1), 89–130.
Leone, M. (n.d.). Theory vs experiment : the case of the positron. Disponible sur http://www.fisica.uniud.it/~ffp12/ftp/fullpapers/M%20Leone.pdf
Leprince-Ringuet, L. (1992). *Noces de diamant avec l'atome* (Flammarion). Paris: Flammarion.
Lockefeer, W. (n.d.). Dagwood splits the atom. Disponible sur : http://www.sparehed.com/2007/05/14/dagwood-splits-the-atom/
Marie, J. (2003). *Fondations , prix et subventions de l'Académie des sciences*. Turnhout: BREPOLS.
Moisy-Maurice, V. (2013). *Fernand HOLWECK (1890-1941) « Des mains en or... »* (Mémoire Pour l'obtention du Diplôme de Master 2 d'épistémologie, histoire des sciences et techniques) (p. 203). Paris: Centre François Viète d'épistémologie et d'histoire des sciences et techniques Université de Nantes, Archives du Musée CURIE CNRS/ Institut CURIE.
Nye, M. J. (1999). *Before Big Science: The Pursuit of Modern Chemistry and Physics, 1800-1940* (Reprint). Harvard University Press.
Nye, M. J. (Ed.). (2002). *The Cambridge History of Science*. Cambridge: Cambridge University Press. Disponible sur http://universitypublishingonline.org/ref/id/histories/CBO9781139053525
Pestre, D. (1984). *Physique et physiciens en France, 1918-1940*. Paris: Editions des archives contemporaines.
Picard, J.-F. (1999). La création du CNRS. *La revue pour l'histoire du CNRS*, (1). Disponible sur : https://doi.org/10.4000/histoire-cnrs.485
Pinault, M. (1999a). *Frédéric Joliot, la science et la société : un itinéraire de la physique nucléaire a la politique nucléaire (1900-1958)*. Paris: Odile Jacob.
Pinault, M. (1999b). La fission a soixante ans. Disponible sur http://data.over-blog-kiwi.com/0/54/13/97/201311/ob_a6460072b863d66bd2b5cdf7e5304f4a_la-fission-mp.pdf
Pinault, M. (2004). Frédéric Joliot-Curie et l'arme atomique. *Sciences et Pseudo Sciences*.
Radványi, P., & Bordry, M. (1984). *La radioactivité artificielle et son histoire*. Seuil.
Roqué, X. (1997). The manufacture of the positron. *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, *28*(1), 73–129.
Rutherford, E., Chadwick, J., & Ellis, C. D. (1930). *Radiations from radioactive substances*. Cambridge: Cambridge University Press.
Segrè, E. (1984). *Les physiciens modernes et leurs découvertes : Des rayons X aux quarks*. Paris: Fayard.
Trillat, J. J. (1988). Réminiscences sur l'âge héroïque de la diffraction électronique. In *Louis de Broglie que nous avons connu* (pp. 231–234). Paris, France.
Turner, L. A. (1940). Nuclear Fission. *Reviews of Modern Physics*, *12*(1), 1–29. https://doi.org/10.1103/RevModPhys.12.1
Vaucouleurs, G. de. (1946). *La Conquête de l'energie atomique. 1. Des rayons uraniques à la scission de l'uranium 1896-1940. 2. De la scission de l'uranium à la bombe atomique 1940-1945.[Mit Fig. u. Tab.] - Paris: Hermann 1946. 114 S. 4°*. Hermann.

Weart, S. R. (1979). *Scientists in power*. Harvard University Press.
Weart, S. R. (1980). *La grande aventure des atomistes français: Les savants au pouvoir*. Paris, France: Fayard.
Wynn-Williams, C. E., & Ward, F. a. B. (1931). Valve Methods of Recording Single Alpha-Particles in the Presence of Powerful Ionising Radiations. *Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *131*(817), 391–409.

Sources secondaires non techniques

Ailleret, C. (1968). *L'aventure atomique française: Souvenirs et réflexions*. Paris, France: B. Grasset, impr. 1968.

Badia, G., Joly, J.-B. C., & Mathieu, J.-P. C. (1984). *Les bannis de Hitler: accueil et luttes des exilés allemands en France*. Paris, France: Études et documentation internationales.

Béguet, B. (Ed.). (1990). *La Science pour tous: sur la vulgarisation scientifique en France de 1850 à 1914*. Paris: Bibliothèque du Conservatoire national des arts et métiers.

Belot, R. (2015). *L'Atome et la France: Aux origines de la technoscience française*. Éditions Odile Jacob.

Bendjebbar, A. (2000). *Histoire secrète de la bombe atomique française*. Paris: le cherche midi.

Bensaude-Vincent, B. (1987). *Langevin, 1872-1946: science et vigilance*. Belin.

Bensaude-Vincent, B. (1993). Un public pour la science : l'essor de la vulgarisation au XIXe siècle. *Réseaux*, *11*(58), 47–66. Disponible sur : https://doi.org/10.3406/reso.1993.2304

Bordry, M., & Radvanyi, P. (1984). *La radioactivité artificielle et son histoire.* Paris : Paris: Seuil.

Bimbot, R. (2007). Les années Joliot. *La revue pour l'histoire du CNRS*, (16). Disponible sur : http://histoire-cnrs.revues.org/1597

Biquard, P. (1982). *Du radium aux microprocesseurs: Histoires de l'École supérieure de physique et de chimie*. Paris, France: Institut pour le développement de la science, l'éducation et la technologie.

Blay, M. (2012). *Les ordres du chef: culte de l'autorité et ambitions technocratiques*. Paris, France: A. Colin : Comité pour l'histoire du CNRS, DL 2012.

Bustamante, M.-C. (n.d.). Paul Langevin et le Conseil Solvay de 1911. Disponible sur : http://www.cnrs.fr/publications/imagesdelaphysique/couv-PDF/IdP2011/01_Langevin.pdf

Bustamante, M. C. (1997). Jacques Solomon (1908-1942) : profil d'un physicien théoricien dans la France des années trente/Jacques Solomon (1908-1942) : profile of a theoretical physicist in France in the 1930's. *Revue d'histoire des sciences*, *50*(1), 49–88. Disponible sur : https://doi.org/10.3406/rhs.1997.1274

Charpak, G., & Saudinos, D. É. scientifique. (1993). *La vie à fil tendu*. Paris, France: O. Jacob.

Charpak, G. (2008). *Mémoires d'un déraciné, physicien, citoyen du monde*. Odile Jacob.

Charpentier-Morize, M. (1997). *Jean Perrin, 1870-1942: savant et homme politique*. Belin.

Cohen, F., Desanti, J.-T., Guyot, R., & Vassails, G. (1950). *Science bourgeoise et science prolétarienne*. Paris: Éd. de la Nouvelle critique.

Composition du comité d'action scientifique de défense nationale. (1950, juillet). Journal officiel. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000000250683

Derolez, S. (2016, décembre). *La patrimonialisation des objets scientifiques contemporains et leurs contextes de valorisation. Cas de l'accélérateur de particules Cockcroft-Walton*. Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France.

Dos Santos Fitas, A. J., & Passos Videira, A. A. (2007). Guido Beck, Alexandre Proca, and the Oporto Theoretical Physics Seminar. *Physics in Perspective*, *9*(1), 4–25.

Duhamel, E., & Mayeur, J.-M. (1993). *L'Union démocratique et socialiste de la Résistance, 1945-1965*. Paris IV, Paris.

Figuier, L. (1819-1894). (1867). *Les Merveilles de la science ou description populaire des inventions modernes. [1], Machine à vapeur, bateaux à vapeur, locomotive et chemins de fer, locomobiles, machine électrique, paratonnerres, pile de Volta, électro-magnétisme / par Louis Figuier*. Disponible sur : http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k24674j

Frisch, Otto.R. (1980). *What Little I Remember*. Cambridge University Press.

Geindreau, R., Derolez, S., & Martin, J.-P. (2016). Enquête sur l'environnement socio-technique d'un générateur Cockcroft-Walton en vue de sa restauration et de sa conservation. *In Situ. Revue des patrimoines*, (29). Disponible sur : http://insitu.revues.org/12935
Gentner, W. (1971, November 15). Interview de Wolfgang Gentner par Charles Weiner. Disponible sur : www.aip.org/history-programs/niels-bohr-library/oral-histories/5080
Géré, F. (2016, février). Le stratège français Charles Ailleret (1907-1968). Disponible sur : http://www.diploweb.com/Charles-Ailleret.html
Giffon (Coord), M. (2003). Institut de physique nucléaire de Lyon, chronique de 40 années. IPNL.
Guthleben, D. (2013). *Histoire du CNRS de 1939 à nos jours*. Armand Colin.
Havas, P. (1995). The Life and Work of Guido Beck: The European Years: 1903-1943. In *ANAIS-ACADEMIA BRASILEIRA DE CIENCIAS* (Vol. 67, sup//1, pp. 11–36).
Jacobi, D. (1985). Sémiotique du discours de vulgarisation scientifique. *SEMEN*, (2).
Jacobi, D., Schiele, B., & Albertini, J. M. (Eds.). (1988). *Vulgariser la science: le procès de l'ignorance*. Seyssel: Champ Vallon.
Jouve, G. (1946). *Voici l'âge atomique*. Paris, France: Franc-tireur.
Jurdant, B. (1973). *Les problèmes théoriques de la vulgarisation scientifique* (Thèse de Doctorat). France.
Kounelis, C. (11 septembre 2015). Introduction au Conseil international de Physique Solvay [Text]. Disponible sur : https://explore.univ-psl.fr/fr/thematic-focus/introduction-au-conseil-international-de-physique-solvay
Kounelis, C. (n.d.). Introduction au Conseil international de Physique Solvay. Disponible sur : https://explore.univ-psl.fr/fr/thematic-focus/introduction-au-conseil-international-de-physique-solvay
Kounelis, C., & Bok, J. (2006). Paul Langevin (1872-1946) De la butte Montmartre au Panthéon : parcours d'un physicien d'exception. *Reflets de La Physique*, (1), 14.
Kropfinger, G. (n.d.). Henri Longchambon (1896-1969). Disponible sur : http://www.histcnrs.fr/publications%20electroniques/longchambon.pdf
Laberrigue-Frolow, J., & de la Vaissière, C. (2010). Les débuts de la physique des particules élémentaires à l'Institut de physique nucléaire d'Orsay. *La revue pour l'histoire du CNRS*, (26), 42–48.
Langevin, A. (1971). *Paul Langevin, mon père: l'homme et l'œuvre*. Les Éditeurs français réunis.
Langevin, P., Labérenne, P., Joliot-Curie, J. F., & Cogniot, G. (1950). *La pensée et l'action*. Paris: les Éditeurs Français Réunis.
Langevin-Joliot, H. (n.d.). L'Arcouëst ou « Sorbonne-plage ». Disponible sur : https://www.youtube.com/watch?v=nl3B8yM8Ni4
Launet, E. (2016). *Sorbonne plage*. Stock.
Leprince-Ringuet, L. (1992, juin). Louis, Maurice et le laboratoire. Discours prononcé pour le centenaire de la naissance de Louis de Broglie.
Leprince-Ringuet, L. (1992, juin). Louis, Maurice et le laboratoire. Disponible sur : http://www.academie-francaise.fr/louis-maurice-et-le-laboratoire-discours-prononce-pour-le-centenaire-de-la-naissance-de-louis-de
Marnot, B. (2010). Le budget du CNRS de la Libération à 1968. *La revue pour l'histoire du CNRS*, (25), 38–42. Disponible sur : https://doi.org/10.4000/histoire-cnrs.9247
Moatti, A. (2007). *Einstein: un siècle contre lui*. Paris, France: O. Jacob.
Moisy-Maurice, V. (2013). *Fernand Holweck (1890-1941) « Des mains en or... »* (Mémoire Pour l'obtention du Diplôme de Master 2 d'épistémologie, histoire des sciences et techniques) (p. 203). Paris: Centre François Viète d'épistémologie et d'histoire des sciences et techniques Université de Nantes, Archives du Musée Curie CNRS/ Institut Curie.
Mongin, D. (1993). Aux origines du programme atomique militaire français. *Matériaux pour l'histoire de notre temps*, *31*(1), 13–21.
Mongin, D., & Duval, M. (1997). *La bombe atomique française, 1945-1958*. Bruxelles, Belgique, France: Bruylant.

Montpellier : le collège des Écossais sanctuarisé. (n.d.). Disponible sur : http://www.midilibre.fr/2014/03/03/le-college-des-ecossais-sanctuarise,829553.php
Néel, L. (1986, juin). Entretien avec Louis Néel (1904-2000). Disponible sur : http://www.histcnrs.fr/archives-orales/neel.html
Némirovsky, I., & Anissimov, M. (2006). *Suite française*. Paris, France: Gallimard, impr. 2006.
Nye, M. J. (1997). Aristocratic Culture and the Pursuit of Science: The De Broglies in Modern France. *Isis*, *88*(3), 397–421. Disponible sur : https://doi.org/10.1086/383768
Peschanski, D. (30 novembre 2000). *Les camps français d'internement (1938-1946) - Doctorat d'Etat* (habilitation à diriger des recherches). Université Panthéon-Sorbonne - Paris I.
Nye, M. J. (1997). Aristocratic Culture and the Pursuit of Science: The De Broglies in Modern France. *Isis*, *88*(3), 397–421.
Ory, P., & Sirinelli, J.-F. (2002a). *Les intellectuels en France: de l'affaire Dreyfus à nos jours*. A. Colin.
Pestre, D. (1990). Louis Néel et le magnétisme à Grenoble. Récit de la création d'un emp!re dans la province française. 1940-1965. *Cahiers Pour L'histoire Du CNRS*, *8*. Disponible sur : http://www.histcnrs.fr/pdf/cahiers-cnrs/pestre.pdf
Planck, M. (1960). *Autobiographie scientifique et derniers écrits*. (A. George, Trans.). Paris, France: A. Michel, impr. 1960.
Prost, A. (1970). *Histoire de l'enseignement en France 1800-1967*. Paris, France: A. Colin.
Prost, A. (2003). *Guerres, paix et sociétés: 1911-1946*. Éditions de l'Atelier.
Rabinowitch, E. (1967). La vulgarisation scientifique à l'ère atomique. *Impact Science et Society*, *XVII, 2*, 113–119.
Rui, S. (2011). Pouvoir. *Sociologie*. Disponible sur : https://sociologie.revues.org/1598
Sirinelli, J.-F. (1986). Sur la scène et dans la coulisse: les intellectuels français à l'époque du Front populaire. *Matériaux pour l'histoire de notre temps*, *6*(1), 11–13. Disponible sur : https://doi.org/10.3406/mat.1986.401413
Vaïsse, M. (1992). Le choix atomique de la France (1945-1958). *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, *36*(1), 21–30. Disponible sur : https://doi.org/10.3406/xxs.1992.2600
Vergnon Gilles. (n.d.). Jean Perrin, Paul Langevin et les autres... : de la science comme ressource politique. Disponible sur : http://greph.sciencespo-lyon.fr/uploads/colloques/vergnon_perrin-langevin.pdf
Weber, M. (1995). *Économie et société*. (J. Chavy & É. de Dampierre, Eds., J. Freund, P. Kamnitzer, & P. Bertrand, Trans.) (Vols. 1–2). Paris, France: Pocket, impr. 1995.
Weber, M., & Secher, H. P. (1962). *Basic Concepts in Sociology* (New ed of 1962 ed). New York: Greenwood Press.

Publications secondaires liées à l'Occupation

Alary, É. (2009). *Les Français au quotidien [Livre] : 1939-1949 / Éric Alary; collab. Bénédicte Vergez-Chaignon, Gilles Gauvin*.

Alary, É. (2010). *L'exode: un drame oublié*. Perrin.

Alary, É. (2011). *Dictionnaire de la France sous l'Occupation / Éric Alary, Bénédicte Vergez-Chaignon*.

Alary, É. (2012). *Les Français des années noires [Livre : 1939-1949 : 250 photographies de l'agence Roger-Viollet / Éric Alary; Bénédicte Vergez-Chaignon*.

Assouline, P. (1990). *L'épuration des intellectuels: 1944-1945* (Vols. 1–1). Bruxelles, Belgique: Complexe.

Azéma, J.-P. (2012). *Vichy-Paris, les collaborations: histoire et mémoires* (Vols. 1–1). Bruxelles, Belgique: A. Versailles.

Azéma, J.-P., & Wieviorka, O. (2000). *Vichy 1940-1944* (Vols. 1–1). Paris, France: Perrin.

Arbib, Duclert, V., Englund, S., Kauffmann, G., Kauffmann, G., Oriol, P., & Schnapper, D. (2016). *L'antisémitisme en France XIXe-XXIe siècle (1/5): Le tournant de l'Affaire Dreyfus, actualité L'Antisémitisme en France XIXe-XXIe siècle*. Musée d'art et d'histoire du Judaïsme, Paris. Disponible sur : http://www.akadem.org/sommaire/colloques/l-antisemitisme-en-france-xixe-xxie-siecle/le-tournant-de-l-affaire-dreyfus-16-03-2016-79090_4660.php

Arnaud, P. (2000). Gaston Bruneton et l'encadrement des travailleurs français en Allemagne (1942-1945). *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, *67*(1), 95–118.

Arnaud, P. (2014). *Les STO, histoire des Français requis en Allemagne nazie 1942-1945*. CNRS Editions. Disponible sur : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00997062

Arnaud, P., Fauroux, C., Raimbault, P., & Spina, R. (2015). *STO et engagés volontaires : Travailler en Allemagne sour l'Occupation, actualité Vichy*. Archives nationales, Paris. Disponible sur : http://www.akadem.org/sommaire/themes/histoire/shoah/vichy/travailler-en-allemagne-sour-l-occupation-19-02-2015-67539_96.php

Azéma, J.-P. (2010). *1940, l'année noire*. Fayard.

Azéma, J.-P. (2012). *Vichy-Paris, les collaborations: histoire et mémoires*. Bruxelles: A. Versailles.

Azéma, J.-P., Banat-Berger, F., Ferro, M., Fontaine, T., Jackson, J.-T., Lambauer, B., Rousso, H. (n.d.). *Entre choix et contrainte : Les acteurs de la Collaboration, actualité Vichy*. Disponible sur : http://www.akadem.org/sommaire/themes/histoire/shoah/vichy/les-acteurs-de-la-collaboration-07-01-2015-66183_96.php

Azema, J.-P., & Bédarida, F. (2000). *La France des années noires, tome 1 : De la défaite à Vichy* (Éd. rev. et mise à jour). Paris: Seuil.

Baruch, M.-O. (2003). *Une poignée de misérables: l'épuration de la société française après la Seconde Guerre mondiale* (Vols. 1–1). Paris, France: Fayard.

Baruch, M.-O., & Azéma, J.-P. (1997). *Servir l'État français: l'administration en France de 1940 à 1944*. Paris, France: Fayard.

Betz, A., & Martens, S. (2004). *Les intellectuels et l'Occupation: 1940-1944*. (G. Cheptou, J.-L. Le Gludic, & P. Rusch, Trans.). Paris, France: Éd. Autrement.

Bories-Sawala, H. (2010). *Dans la gueule du loup: Les Français requis du travail en Allemagne*. Presses Univ. Septentrion.

Burrin, P. (1994). *La France à l'heure allemande 1940-1944*. Paris: éd. du Seuil. Chauvy, G. (2004a). *Lyon 1940-1947 : L'Occupation. La Libération. L'Épuration*. Paris: Librairie Académique Perrin.

Chapoutot, J. (2014). *Histoire de l'Allemagne: 1806 à nos jours*. Paris, France: Presses universitaires de France, impr. 2014.
Chauvy, G. (2004). *Lyon, 1940-1947 : L'Occupation, la Libération, l'épuration*. Le Grand livre du mois.
Chevassus-au-Louis, N. (2008). *Savants sous l'occupation : enquête sur la vie scientifique française entre 1940 et 1944* (Vols. 1–1). Paris: Perrin.
Cointet, M. (1994). Les universités sous l'occupation. *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, *43*(1), 128–131. Disponible sur : https://doi.org/10.2307/3771512
Conan, É., & Rousso, H. (1994). *Vichy, un passé qui ne passe pas* (Vols. 1–1). Paris, France: Fayard.
Comité à la mémoire des savants français (Ed.). (1959). *À la mémoire de quinze savants français lauréats de l'Institut assassinés par les Allemands, 1940-1945* (Vols. 1–1). [Paris]: [Comité à la mémoire des savants français].
Condette, J.-F. (2014). *Les Écoles dans la guerre: Acteurs et institutions éducatives dans les tourmentes guerrières (XVIIe-XXe siècles)*. Presses Univ. Septentrion.
Douzou, L. (2005). *La résistance française: une histoire périlleuse* (Vols. 1–1). Paris, France: Ed. du Seuil.
Escalle, M.-C. K. (2012). Le chagrin & la pitié : Chronique d'une cité française sous l'occupation allemande. Histoire et mémoire. *RELIEF – Revue électronique de littérature française*, *6*(1), 23–36.
Fontaine, T., & Peschanski, D. (2014). *La Collaboration: Vichy, Paris, Berlin, 1940-1945*. Paris; Pierrefitte-sur-Seine: Tallandier : Ministère de la défense ; Archives nationales.
Gautheret, J. (2010). *Ceux de 1940 [Livre] / Jérôme Gautheret; Thomas Wieder*.
Gueslin, A. (1994). *Les facs sous Vichy: étudiants, universitaires et Universités de France pendant la Seconde Guerre mondiale : actes du colloque des Universités de Clermont-Ferrand et de Strasbourg - Novembre 1993*. Presses Univ Blaise Pascal.
Guthleben, D. (2013). *Histoire du CNRS de 1939 à nos jours*. Armand Colin.
Harbulot, J.-P. (2003). *Le Service du travail obligatoire: la région de Nancy face aux exigences allemandes*. Nancy: Presses Univ. de Nancy.
Joly, L. (2011). *Les collabos: treize portraits d'après les archives des services secrets de Vichy, des RG et de l'Épuration* (Vols. 1–1). Paris, France: Éd. Les Échappés.
Kaspi, A., Schor, R., & Piétri, N. (2010). *Chronologie commentée de la Seconde Guerre mondiale*. Paris: Perrin.
Laborie, P. (1990). *L'opinion française sous Vichy*. Paris, France: Éd. du Seuil.
Laborie, P. (2003). *Les Français des années troubles: de la guerre d'Espagne à la Libération*. Paris, France: Seuil, DL 2003.
Lévy, C. (1974). *Les Nouveaux temps et l'idéologie de la collaboration*. A. Colin.
Ophuls, M. (1971). *Le chagrin et la pitié*. Disponible sur : http://www.dailymotion.com/video/x619fy_le-chagrin-et-la-pitie-1_webcam
Ory, P. (1997). *Les collaborateurs : 1940-1945*. Paris: Ed. du Seuil.
Ory, P., & Sirinelli, J.-F. (2002). *Les intellectuels en France: de l'affaire Dreyfus à nos jours*. A. Colin.
Pace, D. (1991). Old Wine--New Bottles: Atomic Energy and the Ideology of Science in Postwar France. *French Historical Studies*, *17*(1), 38. Disponible sur : https://doi.org/10.2307/286278
Paxton, R. O. (2004). *La France sous Vichy: autour de Robert O. Paxton* (Vols. 1–1). Bruxelles, Belgique: Éd. Complexe.
Peschanski, D. (2000, November 30). *Les camps français d'internement (1938-1946) - Doctorat d'Etat* (habilitation à diriger des recherches). Université Panthéon-Sorbonne - Paris I.
Picard, J.-F. (1992). *La République des savants : La recherche française et le CNRS*. Paris: Flammarion.
Picard, J.-F. (1999a). La création du CNRS. *La revue pour l'histoire du CNRS*, (1). https://doi.org/10.4000/histoire-cnrs.485

Picard, J.-F. (1999b). La création du CNRS. *La revue pour l'histoire du CNRS*, (1). https://doi.org/10.4000/histoire-cnrs.485
Picard, J.-F. (1990). *La république des savants : la recherche française et le CNRS*. Paris: Flammarion.
Pinault, M. (1996). Frédéric Joliot, les Allemands et l'université aux premiers mois de l'occupation. *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, *50*(1), 67–88. https://doi.org/10.3406/xxs.1996.3521
Rouquet, F. (1993). *L'épuration dans l'administration française : agents de l'État et collaboration ordinaire* (Vols. 1–1). Paris, France: CNRS éd.
Rouquet, F. (2010). *"Mon cher collègue et ami...": l'épuration des universitaires (1940-1953)* (Vols. 1–1). Rennes, France: Presses universitaires de Rennes.
Rouquet, F. (2011). *Une épuration ordinaire (1944 - 1949): petits et grands collaborateurs de l'administration française* (Nouv. éd.). Paris: CNRS.
Rousso, H. (1990). *Le syndrome de Vichy: de 1944 à nos jours*. Paris, France: Éd. du Seuil.
Rousso, H. (2012). *Le régime de Vichy*. Paris, France: P.U.F.
Rousso, H. (2016). *Face au passé* (Collection histoire-contemporaine). Paris: Belin.
Ruby, M. (1981). *La Contre-Résistance à Lyon: 1940-1944*. Lyon, France: Éditions l'Hermès.
Ruby, M. (1996). *La vie quotidienne dans le Rhône pendant la Seconde Guerre mondiale / [Livre] / Marcel Ruby*.
Ruby, M., & de Bresson, J.-J. (1995). *Résistance et contre-résistance à Lyon et en Rhône-Alpes*. Lyon, France: Horvarth.
Sadoun, M., & Duverger, M. (1982). *Les socialistes sous l'occupation: résistance et collaboration*. (Fondation nationale des sciences politiques, Ed.) (Vols. 1–1). Paris, France: Presses de la Fondation nationale des sciences politiques.
Singer, C. (1996). *Vichy, l'Université et les Juifs: les silences et la mémoire*. Paris, France: Hachette, DL 1996.
Singer, C. (1997). *L'université libérée, l'université épurée, 1943-1947* (Vols. 1–1). Paris, France: les Belles Lettres.
Sirinelli, J.-F. (1986). Sur la scène et dans la coulisse: les intellectuels français à l'époque du Front populaire. *Matériaux pour l'histoire de notre temps*, *6*(1), 11–13. https://doi.org/10.3406/mat.1986.401413
Thomas Fontaine et Denis Peschanski s'interrogent : "Les Français, tous collabos ?" - vidéo Dailymotion. (2015). Archives nationales, Paris. Disponible sur : http://www.dailymotion.com/video/x2jb271

Liste des annexes

Annexe 1: Acte de naissance de Jean Thibaud.

Annexe 2: Bulletin scolaire de Jean Thibaud. École supérieure d'électricité. 27 juin 1921.

Annexe 3 : Couverture de thèse de Thibaud, 1925.

Annexe 4 : Lettre de Jean Thibaud à Paul Langevin, Paris, 16 octobre 1933. Archives ESPCI, L33/26.

Annexe 5 : Correspondance Millikan-Thibaud.

Annexe 6 : Revue de presse chronologique liée à l'affaire de l'Académie.

Annexe 7 : Compte rendu du 18 décembre 1950 augmenté des corrections de Thibaud sur épreuves.

Annexe 8 : Lettre des secrétaires perpétuels à Jean Thibaud, 16 janvier 1951 (3 pages).

Annexe 9. Lettre des secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences, date inconnue.

Annexe 10 : Lettre de Jean Thibaud aux secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences, Paris, 17 janvier 1951 (2 pages).

Annexe 11 : Lettre de Jean Thibaud aux secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences, Paris, 19 janvier 1951 (3 pages).

Annexe 12 : Lettre de Jean Thibaud aux secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences, 27 décembre 1951. Les trois pages de la lettre sont présentées ci-dessous plus l'annexe C (Pétitions contre M. Thibaud).

Annexe 13 : L'ère atomique, entretien radiophonique, Radio Nice, 10 juin 1954, INA. L'ère atomique.

Annexe 14 : « Bâtiment A : Vitriolerie ».

Annexe 15 : Membres de l'Institut de physique nucléaire en 1956.