

La physique nucléaire, d'une discipline atomisée à une organisation consolidée (1945-2000)

Yann Jacob



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/histoire-cnrs/508>
DOI : 10.4000/histoire-cnrs.508
ISSN : 1955-2408

Éditeur

CNRS Éditions

Édition imprimée

Date de publication : 3 novembre 2006
ISBN : 978-2-271-06452-3
ISSN : 1298-9800

Référence électronique

Yann Jacob, « La physique nucléaire, d'une discipline atomisée à une organisation consolidée (1945-2000) », *La revue pour l'histoire du CNRS* [En ligne], 15 | 2006, mis en ligne le 23 novembre 2008, consulté le 20 mai 2021. URL : <http://journals.openedition.org/histoire-cnrs/508> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/histoire-cnrs.508>

Ce document a été généré automatiquement le 20 mai 2021.

Comité pour l'histoire du CNRS

La physique nucléaire, d'une discipline atomisée à une organisation consolidée (1945-2000)

Yann Jacob

- 1 L'Occupation a brisé net le formidable élan initié en 1939 par Frédéric Joliot, si bien qu'en 1945 il n'existe en France qu'un seul véritable accélérateur de particules, le cyclotron du Collège de France. Certes, on recense différents accélérateurs de faible puissance à Bordeaux, à Strasbourg ou au laboratoire de synthèse atomique d'Ivry-sur-Seine ; mais tout ce potentiel, qui était de qualité en 1940, apparaît désormais comme totalement dépassé en raison des progrès technologiques qui ont été réalisés aux États-Unis durant la guerre : les accélérateurs de moyenne puissance se comptent alors par dizaine de l'autre côté de l'Atlantique, et les physiciens américains commencent à travailler sur les réactions nucléaires en extrayant des accélérateurs les faisceaux et en les envoyant sur des cibles. Frédéric Joliot¹, alors directeur du CNRS, et figure emblématique de la physique nucléaire française, est parfaitement conscient de l'effort indispensable que doit faire la France pour former des chercheurs qui participeront au développement international de cette physique, recherche accompagnant le rayonnement de la France à l'étranger, et dont les répercussions sont capitales dans de nombreux domaines (production d'énergie, médecine, défense).
- 2 Ce travail de remise à niveau doit donc se faire à l'intérieur du CNRS, mais également au sein des dix-sept universités françaises qui dispensent un enseignement dans le domaine de la physique nucléaire. Ainsi, durant les premières années qui suivent la Libération, le CNRS et les Universités agissent de concert afin de se constituer un catalogue des articles scientifiques publiés durant et après la guerre, notamment les publications britanniques et américaines, ce qui doit permettre à la communauté en reconstruction de procéder à un travail de mise à jour indispensable à la poursuite des recherches.
- 3 Frédéric Joliot joue un rôle véritablement moteur dans la constitution d'une communauté française de physiciens nucléaires. En effet, à côté de l'important travail

de recherche appliqué qu'il mène au CEA – nous n'aborderons pas le cas du Commissariat à l'énergie atomique, mais il faut tout de même signaler qu'il fut et qu'il reste aujourd'hui un partenaire indispensable du CNRS et de l'Université dans le développement de la physique nucléaire – il participe à la formation de la nouvelle génération de chercheurs : en 1947, on compte environ trente physiciens qui travaillent dans le laboratoire du Collège de France auprès du cyclotron. Certes, de nombreux jeunes chercheurs choisiront en premier lieu le CEA – le statut de chercheur au Commissariat étant plus avantageux dans de nombreux domaines que le statut de chercheur au CNRS ou à l'Université – mais ils continueront à former une communauté fortement soudée qui transmettra à la génération suivante cet esprit de groupe et le goût de l'expérimentation.

- 4 Évidemment, nous citons l'exemple de Frédéric Joliot ; mais nous pourrions faire de même avec Irène Joliot-Curie et l'institut du Radium, l'institut de physique atomique de la faculté des sciences de Lyon ou la première création commune CNRS-Université, à savoir l'institut de recherche nucléaire de la faculté des sciences et de médecine de Strasbourg².

Retrouver un patrimoine technique compétitif

- 5 Si l'effort de formation d'une nouvelle génération d'expérimentateurs est nécessaire, celui de reconstitution d'un patrimoine technique de qualité est indispensable. Et c'est dans ce domaine que le rétablissement de la physique nucléaire est le plus délicat. En effet, cette science est alors entrée dans une nouvelle phase, celle de la « science lourde », au cours de laquelle l'expérimentateur isolé dans son laboratoire entouré de deux « disciples » est remplacé progressivement par des équipes étoffées de physiciens, d'ingénieurs et de techniciens, utilisant des accélérateurs de particules de plus en plus puissants et coûteux. Malheureusement, la situation financière des Facultés est alors très incertaine. Ce point est d'ailleurs souligné dans le rapport sur la gestion du Centre national de la recherche scientifique de 1944 à 1948³ par Georges Teissier, alors directeur du centre :

- 6 « Le budget de l'Enseignement supérieur est si faible qu'il en est presque dérisoire. [...] Nos crédits servent ainsi, pour une trop large part, à combler les trous d'autres budgets, chose fâcheuse en elle-même, mais fâcheuse aussi en ce qu'elle tend à détourner le Centre de sa véritable mission. Je crois que l'on peut poser en principe que les établissements de l'enseignement supérieur, Universités, Muséum, Observatoires, devraient avoir des crédits, en personnel et en matériel, suffisants pour leurs besoins courants, c'est-à-dire pour leur fonctionnement normal. [...] Le Centre ne devrait intervenir que pour des équipements exceptionnels, répondant à des besoins nouveaux ou pour des installations spéciales tout particulièrement onéreuses. »

- 7 La physique nucléaire souffre alors du manque de confiance relatif du milieu universitaire envers l'effort de coordination mis en œuvre par le Centre. La question suivante est clairement posée : qui devra assumer le coût financier du rééquipement technique de la France dans le domaine de la physique nucléaire ? Le CNRS ou bien l'Université ?

- 8 Il faut attendre 1952 pour qu'un accord entre la direction du CNRS et celle de l'enseignement supérieur fixe clairement le rôle de chacun dans l'aide matérielle apportée aux laboratoires de recherche : l'enseignement supérieur est chargé des dépenses de fonctionnement ; quant au CNRS, il est responsable de l'achat des appareils scientifiques coûteux⁴. Ce sera donc le Centre, après avis de la section de physique

nucléaire et corpusculaire du Comité national, principalement composée d'universitaires, qui supportera le coût des nouvelles machines dont la physique nucléaire a tant besoin. Nous ne pouvons pas dire que des années ont été perdues en raison d'un conflit de responsabilité entre les deux acteurs, la situation économique de la France étant alors complexe. Mais il faut tout de même souligner que l'Université a clairement montré au cours de cette période sa volonté d'indépendance vis-à-vis du CNRS. Elle reste attachée à l'idée d'une collaboration étroite, mais sans rapport de dépendance. Cette situation est clairement manifeste dans la distribution des laboratoires de physique nucléaire : le Centre n'en gère que deux dédiés à cette physique, tous les autres, de Paris ou de province restant dans le giron de l'Université.

Les transformations des années 50

- 9 Malgré les efforts entrepris pour maintenir un potentiel de recherche satisfaisant en physique nucléaire, la situation de cette science dans les années 1950 est très préoccupante : en effet, la France n'est toujours pas dotée d'un grand accélérateur moderne et compétitif. Alors président de la section de physique nucléaire et corpusculaire du Comité national, Frédéric Joliot lance un appel au gouvernement en 1954 dans le but de mettre en œuvre un projet d'équipement pour la recherche nucléaire en France⁵, appel d'ailleurs entendu par Pierre Mendès-France, qui devient président du Conseil le 18 juin 1954, et par Henri Longchambon, secrétaire d'État à la Recherche scientifique et au Progrès technique. C'est d'ailleurs ce dernier qui reçoit des mains d'Irène Joliot-Curie le projet de construction d'un accélérateur aux basses et moyennes énergies qui s'intégrerait au sein d'un grand campus dans la banlieue sud de Paris associant la recherche et l'enseignement.
- 10 En parallèle, au mois de juillet 1954, la Direction de l'Enseignement supérieur crée le troisième cycle d'études, véritable bouffée d'oxygène pour la recherche universitaire. Grâce au projet scientifique et à la caution morale d'Irène Joliot-Curie, et grâce au soutien qu'elle reçoit du gouvernement, la direction de l'enseignement supérieur décide de créer au sein de la future faculté des sciences d'Orsay un troisième cycle d'études en physique nucléaire, associé au laboratoire voulu par Irène Joliot-Curie, le laboratoire de physique nucléaire d'Orsay⁶. Certes, Irène s'éteint le 17 mars 1956 et ne voit pas l'achèvement de son projet. Mais son idée est relayée par la suite, notamment lors de la constitution en 1966 de l'Institut de physique nucléaire d'Orsay (IPN). Ainsi le profil type du physicien nucléaire commence à bien se définir : formé au sein de l'enseignement supérieur par ses pairs, travaillant dans des laboratoires principalement universitaires, utilisant des moyens techniques et financiers venant de l'Université et du CNRS, et participant à la formation des futurs chercheurs.
- 11 La section de physique nucléaire et corpusculaire participe à cet effort de regroupement des énergies en recommandant l'adjonction au certificat d'optique de second cycle quatre manipulations de physique nucléaire. Elle demande également entre 1959 et 1962 la mise en place dans les universités d'Alger, de Bordeaux, de Grenoble, de Paris et de Strasbourg d'un troisième cycle de physique nucléaire ; quant à Toulouse et Lyon, la section indique que de tels cycles doivent être créés en liaison avec les écoles d'ingénieurs environnantes et se spécialiser dans les techniques de la physique nucléaire⁷. Si nous mettons de côté le cas de l'université d'Alger, toutes les autres seront dotées de ces différents cycles permettant une formation de grande qualité et la transmission rapide des dernières découvertes. Tout ceci contribue à

rendre cette communauté composée de près de 600 physiciens en 1962 très réactive face à une science en pleine progression.

- 12 D'ailleurs, il faut préciser que cette période marque un changement important dans la discipline puisque deux spécialités apparaissent vraiment : d'une part, la physique nucléaire aux basses et moyennes énergies, et la physique des hautes énergies, qui deviendra la physique des particules⁸. Et devant la montée en flèche des énergies utilisées et les coûts de construction et d'utilisation, les laboratoires décident progressivement de se spécialiser et de regrouper leurs équipes de recherche.
- 13 C'est d'ailleurs dans ce domaine que la collaboration entre le CNRS et l'Université reste à ce moment la plus délicate, car en raison de problèmes de statut des chercheurs et des laboratoires, il est souvent difficile d'accéder rapidement pour un physicien au laboratoire qu'il souhaite rejoindre. La situation se débloquera à la fin des années 60 quand un processus d'affectations réciproques sera mis en place entre le CNRS et l'enseignement supérieur⁹.

Regrouper les énergies et orienter la recherche vers de grands projets

- 14 Différentes actions sont alors menées dans le but de rapprocher l'Université et le CNRS. Il faut bien entendu citer le centre de recherches nucléaires de Strasbourg-Cronembourg, créé en liaison avec l'Université, et inauguré le 20 mai 1960. Une autre action d'envergure pour la période reste la création des recherches coopératives sur programmes réunissant des spécialistes appartenant à l'enseignement supérieur, au CNRS ou bien à d'autres organismes de recherches. Dans le domaine de la physique nucléaire, elles ne seront pas nombreuses, six au total – les laboratoires étant déjà engagés dans des actions de moyenne et longue durée – mais il est intéressant d'indiquer la première, acceptée en 1963 par le directoire du CNRS : elle s'intéresse aux éléments transuraniens¹⁰, et elle est placée sous la direction du professeur Bouissières, de la faculté des sciences d'Orsay.
- 15 La question qui préoccupe tout particulièrement la communauté de physique nucléaire dans la deuxième moitié des années 60, outre la réalisation des expériences engagées sur les derniers accélérateurs construits, est celle de la création en France d'un grand laboratoire national hébergeant une machine de dernière génération et accueillant tous les physiciens, quelque soit leur origine¹¹. Bref, c'est principalement le regroupement des forces qui intéresse à cette époque, et le maintien à niveau des unités de recherche existantes. La première manifestation de cette volonté, qui dépasse de loin au CNRS le cadre de la seule physique nucléaire, est l'entrée en vigueur au 1^{er} janvier 1966 de la formule des laboratoires associés, formule qui a pour but de donner une véritable colonne vertébrale à la recherche fondamentale.
- 16 Certes, les centres dédiés à la physique nucléaire ne feront pas partie des premiers laboratoires associés. Il faut attendre la création de l'IN2P3 le 14 avril 1971 et cette même année pour que les conventions d'association soient acceptées par le Conseil d'administration de l'institut et les Universités¹². Devons-nous parler de mauvaise volonté ou de peur des membres de l'Enseignement Supérieur d'entrer sous la dépendance du CNRS, comme ce fut souvent évoqué à l'époque ? Nous pensons qu'il vaudrait mieux utiliser le terme de prudence : en effet, un institut allait gérer et coordonner un secteur de la recherche fondamentale, la physique nucléaire et la physique des particules, secteur tenant beaucoup à son indépendance, qui souhaitait que cette science prenne une dimension nationale et qui dépassait très largement le cadre d'un simple laboratoire associé ; certaines barrières furent donc assez longues à

tomber. Mais en 1972, toutes les conventions d'association sont signées avec les Universités, le Collège de France et l'École polytechnique ; et les grandes collaborations avec le CEA, l'autre partenaire indispensable de la discipline, dans le domaine de la physique nucléaire, sont déjà dans les tiroirs et s'appelleront bientôt GANIL et SATURNE II. L'IN2P3 est alors prêt à « établir des programmes de développement en matière de physique nucléaire et de physique des particules au sein du Ministère de l'Éducation, gérer des laboratoires qui lui seront rattachés, favoriser la recherche organisée qui s'effectue dans les laboratoires de l'Université ou des grands établissements scientifiques »¹³. Un problème demeure tout de même : celui de l'affectation par les Universités des enseignants pour leurs recherches dans les laboratoires de physique nucléaire¹⁴.



- 17 Vue aérienne du GANIL. © CNRS Photothèque/IN2P3/Piel Jean-Marc.
- 18 Ce programme est également manifeste lors de la constitution en 1972 d'un Comité de coordination de la recherche en physique nucléaire et en physique des particules, chargé « d'étudier et de proposer toutes mesures relatives à la répartition et à l'harmonisation des activités de recherche en matière de physique nucléaire et de physique des particules, ainsi qu'à une meilleure coordination de ces activités, notamment par le développement d'équipements communs »¹⁵. Ainsi, à partir de la création de l'IN2P3, les liens entre le CNRS, par le biais de l'institut, et l'Université, ne cessent de se resserrer, et deviennent de plus en plus manifestes au travers des grands projets qui marquent la physique nucléaire des années 70 jusqu'à aujourd'hui. Sur ce point, il faut saluer la personnalité de Jean Teillac, premier directeur de l'IN2P3, et celle de Jean Yoccoz, premier directeur-adjoint, qui, par leur ouverture d'esprit et leur volonté farouche de faire aboutir ce projet d'institut, ont su rallier autour d'eux la majeure partie de la communauté française de physique nucléaire et des particules.
- Les grands défis et les grands changements des années 80 à l'an 2000
- 19 Ainsi, et ce dans la logique voulue par l'institut depuis sa création, toutes les énergies se trouvent rapidement réunies autour de deux grands projets, les deux grands laboratoires nationaux dédiés à la recherche fondamentale en physique nucléaire et ouverts à tous les physiciens : GANIL à Caen (premier faisceau en 1983) et SATURNE II à Saclay (création en 1978)¹⁶.

- 20 Donc au début des années 80, une communauté parfaitement structurée existe, associant les énergies et les moyens du CNRS, de l'Université et du CEA, association rendue nécessaire par l'augmentation exponentielle des coûts de fabrication et d'exploitation des laboratoires, et qui gèrent dix-sept accélérateurs de particules. Et c'est surtout une communauté de nouveau reconnue internationalement.
- 21 Un changement apparaît également en 1984 et 1985 lorsque les laboratoires qui étaient des UER à dérogation change de structure pour devenir des laboratoires mixtes (UMR) IN2P3-Université. Des liens de plus en plus forts se mettent donc en place entre l'institut et les universités françaises spécialisées dans la physique nucléaire (les premiers changements de statut ont lieu à l'IPN de Lyon, l'ISN de Grenoble, l'IPN d'Orsay et le CEN de Bordeaux-Gradignan). Un autre exemple est la proportion entre physiciens du CNRS et enseignant du supérieur travaillant dans les laboratoires : en 1985, on compte pour la physique nucléaire 328 physiciens se répartissant de la sorte : 190 au CNRS et 138 dans l'enseignement supérieur. La symbiose est donc parfaitement réussie. Une autre preuve de cet équilibre trouvé : dès le milieu des années 80, les activités pluridisciplinaires se multiplient au sein de l'IN2P3, en direction de la physique des milieux condensés, la physique atomique et moléculaire, les sciences de la terre, l'astrophysique, l'archéologie, la médecine et la biologie¹⁷. En parallèle, l'IN2P3 ne cesse jamais d'apporter son soutien à la formation universitaire, notamment pour les DEA et les doctorats, en apportant un soutien de poids en matériel, en locaux et en personnel¹⁸.
- 22 Le grand défi relevé enfin par l'IN2P3 est celui du maintien à niveau de cette science dans le contexte budgétaire très délicat de la fin des années 80 et des années 1990. Les liens avec l'Université se resserrent une fois de plus pour mener à bien les grands projets, comme l'amélioration constante du GANIL par exemple. Les laboratoires deviennent également des grands équipements ou des très grands équipements européens. Et ces mêmes laboratoires sont alors des lieux de découvertes, mais également des lieux d'enseignement et des lieux de passage obligatoire pour tout bon cursus.
- 23 À l'aube du troisième millénaire, l'IN2P3 poursuit son effort de rationalisation, au niveau national, dans le domaine des besoins en équipements lourds de la physique nucléaire. L'institut travaille également pour multiplier ses collaborations dans les universités où l'enseignement de la physique nucléaire n'est pas développé, en y créant des équipes réduites. Enfin, pour remédier à la désaffection progressive des étudiants pour la physique, une structure de réflexion sur l'enseignement est constituée, le Greps, chargé de promouvoir la physique subatomique auprès des jeunes et de proposer des actions visant à améliorer la formation universitaire. Une fois plus, les liens étroits entre l'IN2P3 et l'Université ne font pas de doute...
- 24 Pour conclure, nous pourrions dire que le cas de la physique nucléaire est un exemple réussi de collaboration entre le CNRS et l'Université. Toutefois, le formidable chemin parcouru depuis 1945 ne doit pas nous faire oublier que cet essor remarquable s'est accompagné de nombreux problèmes : statut trop complexe des chercheurs nuisant à leur mobilité, insuffisances de recrutement liées à de fréquentes restrictions budgétaires, financements d'équipements novateurs et coûteux impossibles à mettre sur pied... Et aujourd'hui, à l'heure européenne, la physique nucléaire française s'interroge légitimement sur son devenir face à certaines questions récurrentes, comme les financements de nouvelles machines ou bien l'avenir de certains

laboratoires. Alors, quand nous observons les remarquables découvertes et les aventures humaines qui ont accompagné le développement de cette science, nous souhaitons employer le mot de réussite, mais une réussite complète à une seule condition : continuer d'utiliser ce formidable potentiel humain, scientifique et technique à l'avancement de nos connaissances dans le domaine de la physique nucléaire.

NOTES

1. Pour plus d'informations, consulter l'ouvrage de Michel Pinault, Frédéric Joliot-Curie, Paris, Odile Jacob, 2000.
2. L'organisation de la recherche et de l'enseignement supérieur, Fonds Frédéric-Joliot, F. 52 (Institut Curie).
3. Séance plénière du Comité national de la recherche scientifique, AN, 990001, article 23 (Gif/Yvette).
4. Rapport sur l'activité générale du CNRS, octobre 1951-octobre 1952, AN, 990001, article 64 (Gif/Yvette).
5. PV du 14 mai 1954 de la section « Physique nucléaire et corpusculaire » du CNRS, AN, 800284, article 101 (Fontainebleau).
6. Un des objectifs d'Irène et de Frédéric Joliot-Curie était de trouver une solution au caractère trop exigü des laboratoires parisiens de physique et de chimie nucléaire, notamment le laboratoire Curie.
7. Rapports de conjoncture de la section « Physique nucléaire et corpusculaire » du CNRS (1959- 1962), AN, 990001, article 23 (Gif/Yvette).
8. À ce propos, nous n'abordons pas dans notre texte la question du CERN, ce pour une raison particulière : étant donné sa rapide spécialisation en physique des hautes énergies, nous avons préféré laisser ce thème de côté. Afin d'approfondir ce sujet, nous conseillons l'excellent ouvrage en trois volumes, *History of CERN*, de Armin Hermann, John Krige, Ulrike Mersits, Dominique Pestre (et autres).
9. Rapport d'activité du CNRS (1969), AN, 990001, article 65 (Gif/Yvette).
10. Problème de l'étude des éléments transuraniens, AN, 780309, article 5 (Fontainebleau).
11. Rapport national de conjoncture du CNRS, 1963-1964, section 9 Physique nucléaire et corpusculaire, et Rapport du Comité national de la recherche scientifique, 1969, section 6 Physique nucléaire et corpusculaire, AN, 990001, article 23 (Gif/Yvette).
12. À propos de l'IN2P3 : *Yoccoz Jean, 25 ans de recherche à l'IN2P3*, Paris, Éditions Frontières, 1996.
13. Textes constitutifs de l'IN2P3, AN, 850001, article 2 (Gif/Yvette).
14. Rapport d'activité de l'IN2P3 (1971), AN, 850001, article 2 (Gif/Yvette).
15. Rapport d'activité de l'IN2P3 (1972), AN, 850001, article 2 (Gif/Yvette).
16. Jacob Yann, *GANIL, Matière à Histoire, 1972-2001*, Caen, GANIL, R 02 01, 2002.
17. Rapport d'activité de l'IN2P3 (1984-1985), AN, 850001, article 2 (Gif/Yvette).
18. Politique scientifique de l'IN2P3 (mars 1985), AN, 990001, article 35 (Gif/Yvette).

RÉSUMÉS

Le 2 novembre 1945, l'ordonnance réorganisant le CNRS est promulguée. Le Centre se voit confier comme mission « de développer, orienter et coordonner les recherches scientifiques de tous ordres ». À cette période, la situation de la physique nucléaire française est catastrophique : physiciens isolés des recherches internationales et coupés de certains collègues qui se sont réfugiés durant l'été 1940 en Grande-Bretagne puis au Canada, matériel désuet ou endommagé durant les bombardements, et surtout dislocation d'un groupe en plein développement à la veille du second conflit mondial. La question que nous posons est alors simple : comment les organismes d'État responsables de la physique nucléaire, notamment le CNRS et l'Université, ont-ils réussi à doter la France d'une communauté de chercheurs dans cette discipline aujourd'hui mondialement reconnue ?

On november 2nd, 1945, the bill reorganizing the CNRS is signed. The mission of the Center is to « *develop, orientate and coordinate scientific researches of all kinds* ». At that period, the state of the French physical research is catastrophic: physicians are isolated from international researches, cut from some colleagues who escaped in Great Britain in 1940 and in Canada, used and damaged material because of the bombings and, above all, disintegration of a brand new institution, just created before the war. The question is: how the state organisation in charge of nuclear physics, including the CNRS and the universities, could give to France under this context a worldwide known community of researchers in this discipline?

AUTEUR

YANN JACOB

Yann Jacob est ATER en histoire contemporaine et doctorant à l'université de Caen. Il travaille sur l'histoire de la recherche fondamentale en physique nucléaire en France.