

Quelques souvenirs sur le Centre de Physique Théorique

Ces notes ne constituent pas une histoire du Centre de Physique Théorique de l'École Polytechnique. Il y reste trop de lacunes : des personnes sont oubliées, des noms manquent, les dates sont souvent incertaines. Des erreurs subsistent certainement. La mémoire n'est pas un disque dur sans faille... Il serait surtout intéressant de faire une étude suivie des thèmes de recherche et des publications. Ici, j'ai simplement tenté, à la demande de plusieurs personnes, de rassembler quelques souvenirs sur les premiers temps du Centre. Il n'est peut-être pas inutile que les traces n'en soient pas entièrement perdues. Les archives du Centre et les témoignages des survivants devraient permettre de compléter et de corriger ce bref aperçu.

1. Enfance

Comme chacun sait, le Centre a été créé par Louis Michel en 1960 (ou, officiellement, en 1961). Parlons un peu de notre père fondateur : Louis Michel était un personnage bouillant, chaleureux, généreux. Il était souvent impulsif, entier dans ses jugements, mais toujours prêt à les réviser. Au demeurant, un brillant physicien, élu plus tard à l'Académie des Sciences. Passionné par les aspects mathématiques de la Physique, il était un spécialiste reconnu des symétries et de la théorie des groupes. Ce qui ne l'a pas empêché d'en trouver de nombreuses applications phénoménologiques, notamment le fameux paramètre ρ caractérisant les interactions faibles. Ou par exemple, dans la suite de sa carrière, la classification des défauts dans les cristaux. Je me souviens, entre autres, du remarquable exposé qu'il a fait à quelques-uns d'entre nous : en quelques minutes, à partir des représentations des groupes de permutations, il expliquait le tableau de Mendeleïev, les couches électroniques et presque toute la physique atomique. Pourtant, comme orateur, il pouvait être parfois difficile à suivre : trop d'arguments intermédiaires lui semblaient si évidents qu'il les omettait sans même s'en rendre compte.

La première fois que je l'ai rencontré – j'étais encore élève à l'X où il était maître de conférences – il m'a raconté la découverte (en 1956) de la non-conservation de la parité par Lee et Yang. Ses commentaires manifestaient un curieux mélange d'admiration et d'amer regret, le regret de n'avoir pas eu l'audace de se poser lui-même la question, sur un sujet qu'il connaissait fort bien : « Il n'y a que des Chinois, disait-il, pour avoir osé une hypothèse aussi folle ! » Il avait, au départ, reçu l'essentiel de sa formation aux Etats-Unis. L'un de ses refrains déplorait l'influence néfaste, en France, de l'école de Louis de Broglie : celui-ci, en dépit de sa géniale intuition initiale, s'était ensuite coupé de la communauté scientifique mondiale. Pour les hommes de la génération de Louis Michel, le détour par l'Amérique était, selon lui, indispensable. Les choses, heureusement pour nous, commençaient à changer...

Au départ, le Centre de Physique Théorique, malgré son nom superbe (et malgré l'avenir glorieux que vous lui connaissez...), était maigre : Claude Bouchiat, disciple de Louis Michel, qui a vite quitté le Centre pour s'installer à Orsay ; Jean Lascoux, revenu depuis peu de l'étranger ; Dimitri Fotiadi, un ingénieur du Génie Maritime détaché dans la recherche fondamentale.

La logistique était assurée par trois personnes. Au secrétariat, mademoiselle Pouderos, dite « la miss ». Elle était d'un dévouement sans bornes, en même temps que d'un caractère parfois ombrageux, ou du moins un peu compliqué. Au demeurant, fort intelligente et capable, accomplissant ses tâches avec la plus grande conscience. Pour l'assister, une toute jeune femme de dix-neuf ans, Françoise, qui s'apprêtait à devenir par son mariage la Françoise Andalo que le Centre a connue si longtemps. Françoise m'a toujours dit que miss Pouderos lui avait tout appris de son métier. Enfin, monsieur Cornet tirait les articles sur une vieille ronéo logée au fond d'un couloir étroit. Monsieur Cornet était tout aussi dévoué, même s'il bougonnait volontiers et si les secrétaires l'accusaient d'introduire des puces dans le Centre. Tout ce beau monde, chercheurs et personnel administratif, logeait dans trois petites pièces situées derrière l'amphi Arago de la vieille École Polytechnique. On y pénétrait par une entrée située non rue Descartes, mais à l'opposé, rue du Cardinal Lemoine.

À l'automne 1962, les effectifs du Centre doublèrent d'un coup. Quatre jeunes polytechniciens (au retour de leur service militaire en Algérie ! Mais ceci est une autre histoire...) rejoignaient les premiers pionniers : Gérard Fuchs, Pierre Renouard, Roland Sénéor et Claude de Calan. Il fallut se tasser dans nos trois pièces et négocier durement l'usage d'un quatrième local. Les nouveaux arrivants suivirent un cours de troisième cycle à Jussieu, avant de se mettre à la préparation d'une thèse. Il faut dire que nous avons tout à apprendre, même si nous avons, pendant nos années à l'X, jeté un œil sur quelques bons ouvrages comme le « Dirac ». Nous étions embauchés comme stagiaires de recherche, au salaire mirobolant de 700 francs par mois. Certes, il était alors beaucoup plus facile d'entrer au CNRS, si l'on était dûment recommandé. Mais les rémunérations étaient encore plus misérables que de nos jours. Pour être complet, il faut ajouter que Louis Michel obtint, exceptionnellement, de nous faire promouvoir au grade d'attaché de recherche au bout d'une seule année.

Au même moment, Louis Michel quittait le Centre pour prendre la direction de l'Institut des Hautes Études Scientifiques de Bures-sur-Yvette. Fotiadi devint officiellement le directeur du Centre. Mais Louis Michel ne perdait pas de vue son enfant et continuait à veiller sur le sort de tous. Dans ces années, la discipline reine était sans conteste la physique des particules. Pour

nous, théoriciens, cela signifiait la théorie quantique des champs. La théorie perturbative naturellement : la théorie constructive n'existait pas encore, et la théorie « axiomatique » initiée par des gens comme Wightman restait, pour l'essentiel, un bel édifice de vœux pieux. L'ouvrage de référence, dans lequel tous plongèrent, était le « Quantum Field Theory » de Schweber. Les diagrammes de Feynman fleurissaient sur les tableaux noirs. La première publication du Centre qui ait fait quelque bruit fut sans doute une savante étude sur les propriétés analytiques des amplitudes de Feynman, par Fotiadi, Froissard et Lascoux. Un autre thème de recherche était à la mode : la théorie des groupes, surtout le groupe SU3 et ses extensions, à la suite du succès retentissant de Gell-Mann et de son modèle « eightfold-way », confirmé notamment par la découverte du méson Ω .

Du point de vue des échanges scientifiques, les relations avec l'extérieur se nouaient principalement avec Orsay (Claude Bouchiat, Philippe Meyer, Michel Gourdin, etc...) et avec Saclay, où sous la direction de Claude Bloch commençaient à percer de futures stars comme Raymond Stora, Marcel Froissard ou Roland Omnès. Les liens avec les labos expérimentaux étaient quasiment inexistantes, malgré la présence voisine du laboratoire de Louis Leprince-Ringuet. Il nous est tout de même arrivé de suivre un ou deux séminaires dans ce laboratoire... En outre, Gérard Fuchs et moi-même, dont les premiers travaux portaient sur les corrections radiatives dans les processus de diffusion, nous eûmes à discuter avec des expérimentateurs de l'accélérateur linéaire d'Orsay (surtout Jean-Pierre Perez). Pendant ce temps, Roland Sénéor et Pierre Renouard étudiaient les caractères des représentations du groupe de Poincaré : un travail de nature nettement plus mathématique ! Un dernier mot à propos de Gérard Fuchs, avec qui j'ai eu plaisir à collaborer : après sa thèse, il s'est reconverti à l'économie théorique, puis peu à peu à la politique. Il est devenu expert au PS, député européen et même, brièvement, député de Paris de 86 à 88. Comme quoi la physique théorique mène à tout...

Pour amuser les plus jeunes, je voudrais évoquer les conditions matérielles qui étaient alors les nôtres. J'ai déjà mentionné l'exiguïté de nos locaux. On s'en arrangeait, au prix d'une certaine discipline. Il était par exemple recommandé de parler à voix basse, ou de sortir dans les couloirs si l'on voulait poursuivre une discussion à deux. La place de rangement était limitée. Il est vrai que le Centre n'en était qu'à ses débuts : la somme de papier que nous avions à stocker n'avait heureusement rien à voir avec celle qui s'est accumulée depuis lors. À l'heure du déjeuner, nous descendions dans les sous-sols de l'école, où une cantine bruyante nous attendait. Ce n'était pas un self, bien sûr. Les plats, sans aucune possibilité de choix et sans valeur gustative notable, nous étaient apportés sur des tables communes de dix personnes. Aucun café n'était servi. Dans le labo, pas de machine ni de capsules. Nous avons donc pris l'habitude de

prendre ensemble un petit noir au dehors. Le bistrot, au coin de la rue Monge, nous a vus si souvent que le patron était pratiquement devenu un ami, et qu'il nous préparait nos cafés sans même que nous ayons à les commander. Ce quart d'heure rituel (et quelques parties de billard électrique), au milieu des discussions de bar, faisait office de récréation.

L'équipement du Centre était réduit à sa plus simple expression. Un seul téléphone, à usage communautaire. Quand il sonnait, c'était à qui se dévouerait pour répondre. Chacun de nous en était arrivé à bien connaître les voix des autres épouses. Pas d'ordinateur, naturellement. Les articles scientifiques étaient écrits à la main, puis tapés à la machine par les secrétaires, ce qui occupait le plus clair de leur temps. Autant dire que nous étions priés de leur remettre des manuscrits propres, lisibles et de préférence définitifs : l'usage du blanc couvrant n'était pas indéfiniment possible ! Les secrétaires, bien sûr, ne pouvaient taper que les phrases du texte. Nous rajoutions ensuite les formules mathématiques à la main, avant le tirage sur la ronéo. Les moyens de calcul se limitaient à une petite machine électrique, qui présentait l'aspect d'une caisse enregistreuse d'épicerie et qui faisait les 4 opérations. C'est sur cette antiquité que Fuchs et moi-même avons fait nos premiers calculs numériques de corrections radiatives. Il fallait appuyer sur de grosses touches, semblables à celles d'une machine à écrire d'autrefois. Avec un peu de chance, l'appareil démarrait dans un grand tintamarre de cliquetis métallique et livrait un résultat auquel il fallait bien accorder sa foi. Mais il était conseillé de faire au préalable, de tête, une évaluation d'ordre de grandeur, la position de la virgule étant aléatoire. Pour nous comme pour tout le monde, la virtuosité en calcul mental n'avait pas encore été supplantée par l'invention des calculettes. Ceux qui n'ont pas connu cette époque héroïque peuvent difficilement imaginer avec quel émerveillement nous avons vu arriver, beaucoup plus tard, les moyens modernes de calcul formel, Mapple, Cray et autres prodiges informatiques.

En l'absence d'internet, une question se posait, chaque fois que nous arrivions au bout d'un article : à qui envoyer les prétirages ? On négotait, en de longs marchandages, sur le volume des mailing-lists, vu le coût du papier et des timbres-poste. Le résultat était toujours une cote mal taillée. Nos œuvres ont sans doute directement abouti dans les paniers d'un certain nombre de destinataires ; elles ont peut-être, en revanche, cruellement manqué à de lointains collègues inconnus.

2. Adolescence

Cependant, de nouvelles têtes venaient agrandir notre petit Centre. En premier lieu, Amitabha Chakrabarti, originaire de Calcutta et passé par la Grande-Bretagne. Amitabha était un formidable algébriste, dont la féconde production ne s'est jamais interrompue. C'était, de surcroît, un homme d'une immense culture. Le Centre vit aussi le bref passage, pendant un an ou deux, d'Eduardo de Rafael. Puis vint Pierre Minnaert, dont la thèse fut principalement dirigée par Louis Michel. Un peu plus tard, Minnaert nous quitta pour l'université de Bordeaux où il finit par obtenir un poste de professeur.

Très vite, la participation à des rencontres et congrès favorisa notre ouverture au reste du monde scientifique : Erice en Sicile, Cargèse en Corse, Moriond en Savoie, etc... Nous nous y instruisions, naturellement. Mais nous y apprenions surtout que nos recherches resteraient stériles sans un contact habituel avec des physiciens de tous pays. De ce point de vue, l'un des plus importants changements fut le passage de certains d'entre nous par le CERN. Roland Sénéor fut le premier à connaître cette expérience, puis moi-même entre 1967 et 1969. J'ai largement profité de mes deux années au CERN : j'y ai côtoyé de grands noms de la physique, par exemple T.D. Lee ou, parmi les Français, Henri Epstein et André Martin. J'y ai surtout collaboré avec Raymond Stora, auprès de qui j'ai beaucoup appris. Avec son aide, j'ai terminé ma thèse, qui présentait la première mise en forme de l'électrodynamique quantique avec photon massif.

Pendant ce temps, le Centre ne cessait de grossir. Quoique je sois incapable de préciser les dates, j'ai eu le plaisir, à mon retour de Genève ou dans les années suivantes, de faire connaissance avec de nouveaux collègues : Michel Duneau, Claude Billionnet, Jacques Magnen. Claude Darzens, ingénieur de l'Armement détaché, commençait une thèse avec Chakrabarti. Monique Lévy-Nahas, une brillante algébriste, spécialiste des algèbres de Lie, se tailla une belle place (non sans mal, prétendait-elle) dans notre monde trop exclusivement masculin. Le Centre avait quitté ses anciens bureaux pour emménager provisoirement dans de nouveaux locaux, guère plus vastes que les précédents, à l'extrémité du bâtiment Joffre. Il les partageait avec le Centre de Mathématiques, que Laurent Schwartz venait de créer. L'histoire de ce nouveau Centre est intimement liée à la nôtre. Non seulement les échanges entre physiciens et mathématiciens furent nombreux, mais nous avons longtemps partagé le même secrétariat et les mêmes moyens techniques. La création du Centre de Maths n'avait pas été facile. Malgré son immense prestige, Laurent Schwartz n'était pas bien vu des militaires, notamment en raison de

ses prises de position contre la guerre d'Algérie, dans les années cinquante. La création finit pourtant par aboutir, avec notamment le soutien, toujours bouillant, de Louis Michel.

Quelque temps après les événements de mai 68, deux nouvelles recrues nous arrivèrent : Michel Lassalle, qui devait peu à peu se reconvertir aux mathématiques pures et qui est resté toute sa vie un fidèle soixante-huitard, pour finir par s'installer dans les Pyrénées ; et Bernard Souillard, qui s'est spécialisé en physique statistique avant de nouer des relations de consultant avec des industriels.

Je peux faire ici une petite digression à propos de mai 68. Tout - et le contraire - a été dit sur cette période agitée. Les commentaires n'ont pas manqué : la crise a-t-elle été le point de départ d'une importante mutation, ou simplement le symptôme d'une évolution qui couvait dans la société française ? Personnellement, j'étais au CERN, à Genève. J'ai donc vécu ces mois tourmentés avec un certain recul, même si nous nous tenions informés au jour le jour, évidemment fort intéressés. Les étudiants de l'université de Genève suivaient le mouvement à leur manière, typiquement suisse : « Il faudrait faire quelque chose... ». Je peux témoigner de les avoir vus défiler avec des pancartes sur lesquelles on pouvait lire : « Tous unis, pour la réforme, dans l'ordre ! » Dans le climat de l'époque, cela ne manquait pas de saveur... Quand je suis repassé par Paris, au début de l'été, j'ai été frappé par le changement de climat. Tout le monde, y compris les chercheurs du Centre, se réunissait et discutait sans fin. Il y avait là un bizarre mélange : un enthousiasme sympathique à certains égards, mais aussi des palabres interminables, un peu irréels, qui s'apparentaient à de la logorrhée verbale. Quoiqu'il en soit, l'excitation s'est calmée peu à peu. Et sur ce qu'il en restera, les analyses contradictoires n'ont pas fini de paraître...

Là-dessus, le Centre réintégra ses anciens locaux, derrière l'amphi Arago, considérablement agrandis et réaménagés. Certaines salles étaient claires mais minuscules, d'autres vastes mais très sombres... Deux nouvelles secrétaires furent engagées. Mais il n'y avait toujours qu'une ligne téléphonique ! Les appels (« Roland ! Pour toi ! Téléphone ! ») retentissaient constamment à travers les bureaux.

En 1970 arriva Truong, en provenance des Etats-Unis. Avec lui et Pham, puis Georges Grunberg et Bernard Pire, la phénoménologie des particules prenait vraiment un nouveau départ. Jean Lascoux prit la suite de Fotiadi à la direction du Centre. Les thésards se multipliaient. Par exemple, Galliano Valent, qui allait rejoindre Jussieu à la fin de sa thèse. Ou encore Adolfo Malbouisson, grâce à qui j'ai pu démarrer une longue et fructueuse collaboration avec le Brésil. J'en oublie beaucoup d'autres : qu'ils me pardonnent !

3. Maturité

Pourtant, malgré son développement et les nombreux succès de ses membres, le Centre fut, paraît-il, menacé dans son existence à cette époque. Était-ce dû à des difficultés financières de l'École Polytechnique ? Toujours est-il que des bruits couraient : une éventuelle suppression, assortie d'une mutation des chercheurs vers divers autres labos. La perspective n'était agréable pour personne. Pour les secrétaires, et certains jeunes non encore admis au CNRS, ce pouvait être catastrophique. Le salut vint par l'intégration d'une nouvelle équipe, à l'initiative de Louis Michel. C'est ainsi qu'une autre thématique, la physique des plasmas, prit pied dans le Centre. Les deux principaux animateurs, Guy Laval et René Pellat, étaient déjà auréolés d'une solide réputation dans leur domaine. Ils étaient secondés par Marie-Noëlle Bussac, Patrick Mora, Jean-Claude Adam et d'autres, dont certains nous ont quittés plus tard.

Le danger était écarté, mais une question se posait avec une acuité croissante : le manque de place. Heureusement, c'est peu après que devint effectif le transfert de l'X sur le plateau de Saclay. Le déménagement à Palaiseau était loin de satisfaire tout un chacun. Certains plaidaient en faveur de l'espace gagné, de meilleures installations et des possibilités d'extension. D'autres, au contraire, y étaient violemment opposés, à l'idée de quitter le quartier latin pour une campagne déserte et boueuse. Ils craignaient l'isolement, la longueur des trajets. Quelques voitures se rendirent sur place, afin d'évaluer le temps passé sur la route. La station Lozère, seule solution pour le transport en commun avant la mise en place des bus, était à bonne distance du campus. Bref, de bons arguments dans les deux camps ! Je serais curieux, avec le recul du temps, de savoir le bilan qu'en tirent après coup ceux qui ont connu les deux installations... De toute façon, la décision était prise. Il n'y avait plus qu'à s'organiser en conséquence. Les plans de notre futur Centre circulaient, la répartition des bureaux était chaudement discutée. Quels meubles emporter, quel mobilier neuf acheter ? Il y eut un débat plutôt animé sur la question de savoir si nous garderions nos tableaux noirs, quittes à compléter le stock, ou si nous ferions l'acquisition de tableaux blancs, réputés plus modernes. C'est la première option qui l'emporta. Avons-nous eu tort ou raison ?

Finalement, à la toute fin de 1974, le Centre se retrouva au complet dans ses nouveaux quartiers. (Au complet : ce n'est pas tout à fait exact. Une secrétaire, dont je tairai le nom, refusa énergiquement de déménager et manqua à l'appel...). Le cadre, à vrai dire, n'était pas totalement idyllique. Le chantier, notamment celui de l'amphi central, notre voisin immédiat, était inachevé. Une humidité toute hivernale nous faisait ici et là patauger dans la boue. Nous entendions sous nos fenêtres le martèlement des ouvriers qui assemblaient les poutrelles métalliques. Pourtant, le

patio qui jouxtait le Centre ne manquait pas d'agrément. Les physiciens occupaient la moitié du pourtour, les mathématiciens l'autre moitié. Entre les deux, le secrétariat, qui était encore commun aux deux Centres.

Au bout d'un an, les travaux étaient pratiquement terminés, et la recherche scientifique notre seule préoccupation. Jean Lascoux continuait à assurer ses fonctions de directeur, en attendant de passer la main à Guy Laval. Miss Pouderous nous quitta et Françoise Andalo lui succéda à la tête du secrétariat. L'espace disponible était sans comparaison avec celui dont nous disposions à Paris. La nature ayant horreur du vide, cet espace se remplit : de nombreux chercheurs rejoignirent le Centre. Claude Roiesnel intégra le groupe de Truong ; André Katz collabora avec Michel Duneau ; Vincent Rivasseau attaqua sa thèse avec moi ; il devait ensuite rejoindre Sénéor et Magnen qui suivaient brillamment la voie ouverte par Glimm et Jaffe, sur le chemin de la théorie constructive des champs ; Pierre Collet vint apporter un renfort de poids à la physique mathématique et à la physique statistique ; Christoph Kopper contribua à l'étude de la théorie des champs. Les thésards affluaient : là encore, je serais bien en peine de les énumérer tous. Quelques chercheurs du Centre assuraient des tâches d'enseignement, à l'X ou ailleurs. Pour ma part, j'ai donné pendant 6 ans un cours de troisième cycle à Orsay, et je peux affirmer que ce travail supplémentaire est non seulement normal pour un chercheur, mais parfaitement satisfaisant.

Les années passant, il y eut d'autres arrivées. La principale fut celle d'un groupe travaillant sur la théorie des cordes, autour d'Ignati Antoniadis et de Costas Bachas, avec Marios Petropoulos (toujours la filière grecque...) et quelques autres. Le Centre était maintenant très diversifié. Il se structura en quatre, puis cinq groupes, qui se disputaient âprement chaque année les miettes du budget. Un budget toujours trop maigre, bien sûr...

Dans les années 80, on peut dire que le Centre a pleinement atteint l'âge adulte. La somme des résultats qu'il a obtenus, et celle des résultats qui ne cesseront ensuite d'être atteints, constituent un bilan plus qu'honorable. Il faudrait maintenant parler des trente années suivantes, et des dizaines de chercheurs qui ont pris le relais. Mais je laisse ce soin à d'autres... Bon courage à ceux qui voudront bien s'en charger !

Claude de Calan, novembre 2013

Complément rédigé par Guy Laval (avril 2017)

Dans la liste des collaborateurs qui nous accompagnèrent, René Pellat et moi, il me semble qu'il faudrait ajouter Denis Pesme.

De l'arrivée du groupe plasma dans le laboratoire, je garde ces souvenirs :

L'arrivée du groupe plasma dans ce laboratoire pouvait paraître surprenante. Comment faire coexister des chercheurs en physique nucléaire, en théorie quantique des champs ou en physique statistique quantique, donc aux frontières de la science moderne, avec des chercheurs en physique des plasmas dont toutes les bases étaient déjà établies à la fin du dix-neuvième siècle ? Cette association était rare, sinon unique, dans le monde entier.

Non seulement les relations furent faciles et agréables, mais elles ont même été productives : il y eut des collaborations, des transfuges, des mises en commun de moyens techniques. Jean Lascoux joua le jeu avec conviction et habileté. Sa culture scientifique encyclopédique lui facilita la tâche. En voici une petite illustration. Le jour de l'installation du groupe plasma, il passa des heures à se renseigner auprès de ses membres sur leurs sujets de recherche. Deux jours plus tard, il passa un après-midi à leur présenter les méthodes mathématiques les plus récentes pour traiter les divergences dues aux interactions coulombiennes. Roland Sénéor fit preuve aussi d'une grande patience le jour où des plasmiciens lui demandèrent de les initier aux techniques de la théorie constructive des champs qu'ils pensaient leur être utiles. Tous découvraient l'universalité des méthodes mathématiques de la physique théorique.