

Des études à la recherche avec Robert (Brout) et François (Englert)...

Jean-Marie Frère,

directeur du service de physique théorique, ULB

Des souvenirs qui ne sont pas à mettre au passé, car l'aventure continue, au sein d'un groupe inspiré de l'attitude de François Englert et Robert Brout... Les discussions avec François sont un défi intellectuel : toujours disponible pour discuter de physique (mais jamais d'administration), il impose cette façon d'aller au fond des choses, de comprendre le même sujet de diverses manières. Non que l'on puisse remplacer Robert Brout (décédé il y a 2 ans), mais son influence est elle aussi bien présente.

Des cours pleins d'audace ...le samedi matin

J'ai rencontré François en 1970, alors qu'il nous donnait cours de mécanique quantique en deuxième année de physique, et Robert un an plus tard, au cours d'un important travail dirigé où tous deux m'enseignèrent la théorie des champs.

Il faut souligner l'audace et l'enthousiasme de cette période, (qui se situait aussi, juste avant les « chocs pétroliers » dans une période d'expansion universitaire). Ces jeunes professeurs osaient innover. Comme d'introduire la mécanique quantique dès la deuxième année : c'était révolutionnaire... Et ce, avec style: comme toujours, François n'hésite pas à utiliser les outils nécessaires, mais sans tomber dans la technicité gratuite. Il utilise la formulation (et le manuel) de Dirac, donne d'emblée une vision conceptuelle profonde, et s'appuie aussi sur l'approche pédagogique de Feynman... Trois heures de cours brillants (François est un orateur convaincant) le samedi matin.. je passais le week-end à remettre mes notes en ordre,..ce qui amenait pas mal de questions-réponses passionnantes au cours suivant!

Je crois qu'il est essentiel d'introduire très tôt les concepts fondamentaux, et sur le plan pédagogique, cette démarche motive les étudiants (après tout, tant la relativité que la mécanique quantique ont un bon siècle d'existence !). Utiliser les vrais outils, et apprendre à les manier est plus motivant que de se réfugier frileusement dans une technicité faussement rassurante, bachotage qui pousse les étudiants à suivre des « recettes » plus qu'à comprendre le fond des choses. Cette attitude novatrice, je l'ai retrouvée en tant qu'assistant, lorsque nous discutons des cours de première année pour physiciens... ou pour biologistes (avec des résultats remarquables dans les deux cas). Il faut mettre cet esprit novateur en parallèle avec la démarche de grandes universités américaines comme Berkeley, ou Cal Tech, qui confient alors à de grands noms les cours de physique générale de première année. En particulier, les cours de Feynman ont souvent inspiré ceux de François et Robert.

Révolutionnaire alors, l'enseignement de François et Robert le serait peut-être plus encore aujourd'hui. Trop souvent, le prétexte de la réforme de Bologne est mis en avant pour revenir à un enseignement de niveau Bac moins audacieux, beaucoup plus vieillot dans sa conception « pour éviter les problèmes aux étudiants qui pourraient nous venir d'autres universités ». C'est un espoir fallacieux : les étudiants ne changent d'université que s'il y a une solide raison de le faire, et il ne manque pas d'autres moyens pour assurer la transition.

Qu'allez-vous donc faire votre mémoire chez ... ?

Nous sommes en 1972, - François va juste atteindre la quarantaine, déjà 8 ans après la publication de l'article maintenant célèbre, utilisant la brisure spontanée de symétrie pour donner la masse aux bosons intermédiaires, et ouvrant la porte au Modèle Standard (proposé par Weinberg en 1967),

mais François et Robert font toujours figure d' «outsiders». L'approche qu'ils ont développée suscite méfiance chez les «vrais théoriciens», ils ne sont pas pris en considération par les expérimentateurs (d'ailleurs, ils relèvent du «Pool de physique», jeunes professeurs de physique générale promus à l'initiative de Paul Glansdorf).

Aussi me vois-je déconseiller de faire mon mémoire chez eux (« pourquoi un bon étudiant... ? »). Je n'ai toutefois jamais regretté ce choix !

Ce n'est qu'en 1973 que les premières confirmations expérimentales du Modèle Standard commencent à modifier le consensus et à la faire déborder la théorie quantique des champs d'un groupe fort restreint. (il ne s'agit pas ici d'en refaire l'historique).

Un mémoire avec François n'est pas de tout repos, car il ne s'agit pas de mettre les points sur les i d'un sujet préparé, ou d'effectuer un calcul dans une théorie bien établie. Au contraire, c'est être en prise directe, au quotidien, avec la recherche, avec ses joies, ses incertitudes, ses angoisses. Cela veut dire des après-midi de discussion quasi quotidiens, avec Robert, Pierre Nicoletopoulos, alternant entre tableau et un grand divan qui lui fait face... Que d'excitations, que d'espoirs parfois déçus au moment de rentrer chez soi, que de nouvelles pistes à la sortie d'une nuit qui porte conseil...

Le plus facile n'est pas d'appeler François, Robert et Pierre par leur prénom, de les tutoyer, le tout bien évidemment dans un mélange de français et d'anglais.

2CV et cours inter-universitaires

L'approche moderne des interactions fondamentales (largement permise par le papier de 1964) n'était guère enseignée en Belgique. Robert et François démarrèrent une série de cours inter-universitaires avec l' UCL et la KUL. Au niveau doctoral et postdoctoral, ces relations soutenues jetèrent un peu les bases d'une collaboration qui conduira (30 ans plus tard!) du Pôle d'Attraction Inter-universitaire « Interactions Fondamentales » que nous coordonnons.

Mais cela n'allait pas sans risque : imaginer Robert au volant de sa 2CV dangereusement penchée dans une bretelle d'autoroute, pendant qu'il dessine sur le pare-brise embué un graphe pour expliquer son raisonnement

Comment (ne pas) lire un « pre-print »...

Le domaine de la physique des particules s'est organisé très tôt pour partager les travaux *avant publication ou même examen par une revue*. L'avantage du système, au-delà du gain de temps, est que l'antériorité des auteurs est établie sans équivoque. Si c'est aujourd'hui chose simple (on envoie le pré-tirage au site arXiv.org, qui le rend disponible dès le lendemain au monde entier), les choses étaient un peu plus laborieuses dans les années 1970. Mais le principe était le même: un pré-tirage, envoyé à quelques centres (CERN, DESY, ...) qui assuraient la diffusion hebdomadaire d'une liste, et quelques dizaines de copies envoyées à des instituts connus. Nous recevions ainsi chaque semaine quelques dizaines de pré-tirages: pas toujours facile d'y voir clair!

Il est intéressant de voir «fonctionner» Robert et François; très rapidement, les papiers se répartissent en trois catégories: les évidents, les sans-intérêt, et ceux au résultat surprenant. Nul besoin de lire les deux premières catégories; pour la troisième, (rare) la discussion s'installe, menée par Robert et François, les arguments volent, un bon moment est passé au tableau, (sans aller plus loin que l'abstract dans la lecture); après quelque temps, le résultat, s'il est avéré devient «évident» (et donc nul besoin de lire!).

C'est une présentation un peu caricaturale, mais qui nous a transmis un enseignement: avant de lire un article de recherche, se demander où est le point crucial, l'envisager soi-même, on peut alors se concentrer avec un esprit critique sur le nœud du problème.

Nous retrouvons ces discussions aujourd'hui en «journal club», où les doctorants et post-docs sont invités à présenter succinctement les pré-tirages de la semaine.

Vers le groupe de Physique Théorique

Robert Brout était professeur à Cornell lorsqu'il y reçut François Englert comme post-doc, avant qu'ils ne s'établissent ensemble à Bruxelles. Cet esprit d'échange internationaux, le souci d'éviter l'in-breeding ont prévalu à la structuration du groupe. Ainsi, à la différence d'autres groupes à cette époque, pas de nomination définitive sans une carrière internationale (typiquement au moins 2 ans et souvent beaucoup plus de post-docs payés par l'institut étranger), et recrutement ouvert. Ce ne fut pas chose facile, car à l'époque la croissance universitaire avait disparu, et les nominations se faisaient quasi-exclusivement par promotions locales. Heureusement, l'attitude a porté ses fruits, et le groupe s'est progressivement étoffé.

Ce n'est pas un hasard si le groupe s'appelle «Physique Théorique» sans plus de spécification, car Robert et François ont toujours vu l'approche physique comme « une », s'aidant d'analogies dans divers domaines (tous deux ont transféré leur expertise de la matière condensée au domaine des interactions fondamentales).

L'esprit est toujours d'essayer de répondre aux questions que la nature nous pose ; aujourd'hui, outre la physique «au-delà du Modèle Standard», la compréhension de la matière noire, de l'énergie noire, de l'asymétrie entre matière et antimatière sont autant de défis. Pour y répondre, ce ne sont pas les seuls accélérateurs qui fournissent les données, mais de plus en plus la cosmologie observationnelle s'alimente des données de satellites, de détecteurs géants de rayons cosmiques et de neutrinos.

En 1973, quasi aucun contact n'existait avec les expérimentateurs (les courants neutres, première indication du Modèle Standard furent pourtant co-découverts par le labo de l'ULB-VUB), et je me suis souvent trouvé à tenter d'établir le lien. En 1989, j'ai pu enfin démarrer, avec Pierre Vilain et Ghislaine Cooremans, (plus tard, et jusqu'en 2011 avec Barbara Clerbaux) un enseignement intégrant théorie et expérience... cette «première», d'insérer cette vision moderne des interactions fondamentales dans le curriculum s'inscrivit bien dans la ligne pionnière de François et Robert.

Aujourd'hui, toutes les disciplines ci-dessus (théorie, expérience, observation,... particules, cosmologie, accélérateurs, détecteurs de rayons cosmiques...) renforcent leur collaboration au sein d'un PAI ... mais c'est toujours une tâche en devenir.

<http://www.ulb.ac.be/sciences/physth/>

les parties en italiques représentent des opinions ou des extrapolations au présent