

M. Hincks nous a expliqué: "Ce laboratoire est réellement une installation mobile d'analyse des données. Maintenant il n'est pas réellement essentiel à nos travaux, c'est-à-dire pour aller faire nos expériences dans une installation particulière. Nous pourrions avoir des équipements qui nous seraient envoyés ou même nous pourrions utiliser les propres installations du laboratoire mais ce laboratoire mobile constitue un grand avantage et permet une efficacité beaucoup plus grande. Actuellement le laboratoire visité fournit le faisceau de l'accélérateur et, dans certains cas, peut aussi fournir la cible spécifique pour nos expériences. D'un autre côté, nous fournissons l'équipement pour contrôler le faisceau et les détecteurs environnant la cible et pour mesurer les produits résultant de l'interaction entre les particules. De plus, nous fournissons aussi la logique électronique appropriée qui envoie l'information dans le système d'acquisition et d'analyse des données sous le contrôle de l'ordinateur PDP-15. Ce dernier équipement se trouve dans une grande remorque dont la suspension a été spécialement conçue pour éviter à ses chargements délicats les secousses et les vibrations. Ainsi, nous avons un grand avantage: de nombreuses préparations prenant beaucoup de temps, telle la formulation des programmes spéciaux nécessaires à l'analyse des données, peuvent se faire bien avant que l'équipe de recherche arrive sur place." M. Hincks nous a dit: "Pour nous, c'est très pratique puisque cela signifie que dans les deux ou trois jours qui suivent notre arrivée au laboratoire notre équipement est prêt à fonctionner."

Un point important du système d'acquisition et d'analyse des données est sa rapidité de fonctionnement. La présence de particules et les directions selon lesquelles elles se déplacent sont détectées par des chambres à étincelles dont les électrodes ont la forme de grillages métalliques. Ces grillages sont reliés au système de l'ordinateur de sorte que ce système, tout en répondant à la présence d'une particule, détecte le point où la particule passe à travers les grillages et ainsi permet de calculer la trajectoire de la particule. M. Hincks nous a fait remarquer: "Tout ceci se fait à très grande vitesse; ainsi, par exemple, nous avons pu enregistrer 20 millions d'événements au cours de nos travaux à Brookhaven. Maintenant, une grande quantité de tout cela est devenue inutile; l'ordinateur doit procéder à un triage et à un rejet; d'un autre côté, si nous nous étions limités à photographier les trajectoires des particules au moyen d'une chambre à bulles et à essayer d'enregistrer ne serait-ce qu'une petite partie de ces nombreux événements, nous n'aurions jamais terminé."

L'un des points saillants des travaux de l'équipe CNRC-Carleton a été un programme étendu exécuté en coopération avec les physiciens de l'Université de Chicago. Ces travaux visaient à vérifier la validité de la théorie de l'électrodynamique quantique, la plus puissante des théories modernes "fondamentales" qui décrit les interactions élec-

tromagnétiques sur de très petites distances. A l'aide du cyclotron de Chicago, le groupe CNRC-Carleton-Chicago a fait, en 1971, ses premières expériences pour vérifier la théorie. Quelle n'a pas été la surprise de chacun des chercheurs en trouvant que les résultats ne concordaient pas du tout avec les prévisions théoriques, ce désaccord considérable étant confirmé par des mesures indépendantes faites par des physiciens européens. Au cours des quatre années suivantes, des communications théoriques en grand nombre ont été publiées. Dans certaines d'entre elles, des erreurs faites précédemment étaient corrigées; dans d'autres les calculs étaient plus poussés et, enfin, dans d'autres encore on offrait des explications nouvelles de ces différences. Ces travaux ont permis de réduire le désaccord sans toutefois le supprimer de sorte qu'il semblait nécessaire de se livrer à de nouveaux travaux expérimentaux.

Ces travaux ont été lancés par l'équipe CNRC-Carleton-Chicago durant l'automne de 1974 à l'aide du cyclotron du Space Radiation Effects Laboratory, de Newport News, en Virginie (le cyclotron de Chicago avait été démonté dans l'intervalle) et les travaux ont été terminés à la fin de 1975. Tous les résultats semblent être en excellent accord avec les calculs liés à la théorie de l'électrodynamique quantique et, ainsi, la renforce tout en mettant en évidence la nécessité de faire des expériences encore meilleures. Comme M. Hincks l'a fait remarquer: "Le projet a conduit à l'observation de plusieurs effets nucléaires pour la première fois et, ce qui est encore plus important, il a fourni l'occasion de vérifier l'une des plus fondamentales et des plus fécondes théories de la physique. Il donnera également une meilleure valeur de la masse de l'une des particules élémentaires les plus importantes, le pion. C'est aussi un excellent exemple d'études faites par un groupe canadien dans la physique hautement complexe et à un coût très modéré."

Existe-t-il, malgré tout, une raison justifiant de ce type de recherche? Après tout, même les physiciens les plus dévoués dans le domaine des énergies élevées se sentiraient fortement mis à l'épreuve si on leur demandait de proposer une application pratique de leurs travaux. Comme on le dit dans la chanson, "Ça ne plante pas les patates et ça ne ramasse pas le coton!" et, certainement, l'étude des interactions entre les particules ne nous rapproche pas du meilleur piège à souris bien connu. Toutefois, il existe certainement deux arguments pour justifier de ce type de recherche. Le premier est la coopération. Parmi tous les domaines scientifiques, il en existe peu où la coopération internationale soit si poussée et dépasse les frontières nationales et idéologiques. Deuxièmement, la recherche en physique des énergies élevées offre les perspectives de nous permettre de comprendre la nature de notre univers et de mieux comprendre est un devoir qu'aucune civilisation ne peut s'offrir le luxe de négliger. □

Texte français: **Louis-Georges Desternes**