

15 physiciens marocains contribuent à l'une des plus grandes découvertes

■ Si le boson de Higgs, particule qui donne leur masse à toutes les autres de l'univers, a été finalement identifié, c'est en partie grâce au travail d'une quinzaine de chercheurs marocains qui participent depuis 16 ans à la collaboration Atlas au CERN en Suisse.

■ Chaque année, des étudiants marocains passent des stages dans le LHC, l'ancre de la recherche nucléaire mondiale.

■ Le Maroc fut le premier pays arabe et africain à faire partie de la collaboration Atlas, avant l'Afrique du Sud et l'Égypte.

Qui aurait imaginé que la découverte du boson de Higgs, la particule qui donne leur masse à toutes les autres dans notre univers, dans l'enceinte sophistiquée du Centre européen de recherche nucléaire (CERN) doit quelque chose au Maroc et à ses chercheurs ? D'autant plus que le Royaume n'a jamais fait de la recherche scientifique une priorité nationale. Pourtant, le Maroc fait bel et bien partie du club fermé des



■ Le Centre européen de recherche nucléaire (CERN) abrite le LHC (Large Hadron Collider), le plus grand accélérateur de particules au monde, un anneau de plus de 27 kilomètres.

pays qui ont depuis plusieurs années travaillé au sein des équipes de chercheurs du CERN qui est l'un des plus grands et des plus prestigieux laboratoires scientifiques du monde. Là où se trouve le LHC (*Large Hadron Collider*), le plus grand accélérateur de particules au monde, un anneau de plus de 27 kilomètres et de la hauteur d'un immeuble de six étages !

50 000 électrodes made in Maroc

Tout a commencé en 1996 avec l'admission du Maroc au CERN. « Depuis 1996, le Maroc est officiellement membre de la collaboration Atlas au CERN. L'admission du Royaume au sein de cette collaboration est la conséquence du travail de qualité de quelques scientifiques marocains avant 1996 », explique le professeur Rajaa Cherkaoui El

« NOUS SOMMES AU DÉBUT D'UNE ÈRE CAPITALE DANS L'HISTOIRE DE LA PHYSIQUE DES HAUTES ÉNERGIES. EN 2013, DES TRAVAUX VONT ÊTRE EFFECTUÉS SUR LE LHC POUR AUGMENTER L'ÉNERGIE ET LA LUMINOSITÉ. CE QUI NOUS PERMETTRA D'ALLER PLUS LOIN DANS LA DÉCOUVERTE DES SECRETS DE LA MATIÈRE », SOULIGNE LA CHERCHEUSE RAJAA CHERKAOUI

Moursli, membre correspondant de l'Académie Hassan II des sciences et techniques et membre de la collaboration Atlas au LHC et professeur à l'Université Mohammed V Agdal.

Rajaa Cherkaoui et Houmada Abdeslam qui étaient tous les deux chercheurs à l'université de Grenoble ont eu la lumineuse idée d'associer le Maroc au CERN. Et faire partie du plus grand laboratoire de recherche nucléaire n'est pas une mince affaire. « Le CERN établit des accords avec des pays et des institutions, pas avec des chercheurs. Nous avons alors invité le porte-parole de l'expérience Atlas à l'époque, Peter Jenni au Maroc. Il avait rencontré le ministre de l'enseignement supérieur Driss Khalil, qui avait tout de suite mesuré l'importance de cette collaboration », se rappelle Mme

El Moursli. Le Maroc a été admis après un vote unanime des 148 institutions de recherche représentant 33 pays. Un bon point pour le développement de la recherche au pays, mais également pour l'image du Maroc.

Le Royaume était alors le premier pays arabe et africain à faire partie de cette collaboration. Des physiciens des universités Hassan II Ain Chock de Casablanca, Mohammed V-Agdal de Rabat, Mohammed I^{er} d'Oujda, Cadi Ayyad de Marrakech, ainsi que le Centre national de l'énergie des sciences et techniques nucléaires (Cnesten) ont donc eu l'occasion de participer à cette belle aventure scientifique. C'est le pôle de compétences Réseau universitaire de physique des hautes énergies (Ruphe) qui a été l'institution marocaine chargée de ce programme de recherche. Il fallait concrétiser alors la collaboration. Car pour devenir signataire des travaux du CERN, il faut être qualifié. Et pour être qualifié, il faut effectuer un travail précis.

Entre 1996 et 2003, des équipes marocaines vont effectuer un travail colossal : participer à la construction d'un détecteur du LHC d'Atlas en collaboration avec le laboratoire de physique subatomique et de cosmologie (LPSC) de Grenoble et le Royal Institute of technology de Stockholm. Plus de 50 000 électrodes ont été réalisées par des chercheurs des Facultés des sciences de Casablanca et de Rabat et les ingénieurs du Cnesten. « Des électrodes ont été conçues, soudées et testées au Maroc. C'était une expérience très innovante pour les chercheurs et les étudiants marocains qui ont ainsi bénéficié d'un transfert de savoir et de technologies nouvelles », se souvient encore Mme El Moursli. Des dizaines de jeunes étudiants ont ainsi été formés dans des disciplines de pointe comme la micro-

électronique, l'automatisation des systèmes de contrôle de qualité ainsi qu'en informatique. Depuis, des équipes marocaines se succèdent au CERN afin de participer à l'acquisition des données.

Le CERN «mise» sur le Maroc

«Au CERN, les manipulations, c'est du 24 h/24. Depuis 1996, les chercheurs marocains ont participé à l'effort de stockage de données et de recherche. Nous étions en fait en charge du calorimètre électromagnétique, c'est là où sont positionnées les électrodes marocaines», souligne la professeure. Mme El Moursli a participé à maintes reprises à ces opérations d'acquisition de données, communément connues sous «shifts». C'est lors d'un de ces shifts que le boson de Higgs a fini par être décelé. Cette découverte vient confirmer le travail de théoriciens sur la structure fondamentale de la matière, «la particule qui donne leur masse à toutes les autres dans notre univers selon la théorie dite du "Modèle standard"». Nous avons suivi pendant des mois l'évolution des recherches sur le boson. On savait que la découverte d'une nouvelle particule était imminente. Mais nous étions tous tenus à garder le secret», avoue Mme El Moursli. Le Maroc a suivi l'annonce de la découverte du boson de Higgs comme les autres pays membres de la collaboration. Tous les scientifiques qui font partie d'Atlas ont assisté «virtuellement» à la conférence de presse en direct du CERN.

«J'étais émue. C'est l'aboutissement d'un travail collectif qui

Rajaa El Moursli, une militante de la recherche

A la tête du laboratoire de physique nucléaire à la Faculté des sciences de Rabat depuis 1996, Rajaa El Moursli se bat chaque jour pour faire bénéficier les étudiants marocains d'une recherche de qualité.

Rajaa a vu le jour à Salé en mai 1954. Son bac en poche, elle s'envole pour la France pour faire des études universitaires. Il lui fallait tout d'abord convaincre son père. «Je suis originaire de Salé, une ville conservatrice et pour que le père accepte que sa fille aille toute seule continuer ses études à l'étranger, c'est assez exceptionnel», se rappelle-t-elle. Il a fallu l'intervention des professeurs et des membres de la famille pour qu'il accepte finalement que sa fille fasse le voyage. «Il m'a accompagné à Grenoble et m'a aidé pour l'installation. Il a même demandé au consul du Maroc de garder un œil sur moi», raconte-t-elle un petit sourire aux lèvres. A l'époque, Grenoble était une ville universitaire très cotée surtout dans le nucléaire. Après avoir décroché sa licence en physique et sa thèse de troisième cycle à l'Institut des sciences nucléaires, elle rentre en 1982 au Maroc et trouve un poste de maître-assistante en physique à Rabat. «Pour mon père, il était hors de question de m'installer en France après avoir fini mes études. Il fallait revenir au pays pour faire bénéficier les étudiants de mon savoir», raconte-t-elle. Rajaa El Moursli va soutenir sa thèse d'Etat en



1990 au Maroc, à la Faculté des sciences Mohammed V-Agdal en collaboration avec l'université de Grenoble. Elle devient maître de conférences puis professeure et dédie une part importante de son temps à la recherche. Rajaa estime qu'elle a eu de la chance d'avoir des parents qui l'ont toujours soutenue et un mari qui a accepté qu'elle fasse autant de voyages pour ses recherches. C'est que l'on ne peut pas avancer dans la recherche sans participer à des congrès et à des ateliers à l'étranger et sans des collaborations internes et externes. A la base de la collaboration avec le CERN dans le projet Atlas, Rajaa El Moursli a également fortement contribué à la création du premier master de physique médical à la Faculté des sciences Mohammed V-Agdal. «A Rabat, on a eu au départ une demande de l'Institut national d'oncologie (INO) pour créer un master de physique médical. Des physiciens

médicaux ont été formés pour travailler dans les hôpitaux, dans la médecine nucléaire, la radiothérapie, la radiologie. Les lauréats ont de fortes chances d'embauche dans un secteur qui souffre d'un manque flagrant de compétences. Parmi ces étudiants, il y en a qui optent pour la recherche de haut niveau», explique notre chercheuse. Membre depuis 2006 de l'Académie Hassan II des sciences de technologies, Rajaa El Moursli est vice-présidente de l'Association marocaine des énergies nucléaires, présidente de l'Association marocaine de la protection des radiations et membre invité de l'Association française pour l'avancement des sciences. Elle a participé à la rédaction de plus de 170 publications scientifiques. Selon la chercheuse, l'avenir de la recherche dans ce domaine au Maroc ne peut être garanti, sans la création de nouveaux postes et la possibilité d'avoir des contrats de recherche à durée déterminée. «On assiste au vieillissement de la faculté. Pour relancer la production scientifique, il faut recruter. Il faut également penser à embaucher les experts marocains expatriés à l'étranger, qui, pour une bonne partie, désirent rentrer au pays», conclut la chercheuse. C'est peut-être le meilleur moyen de bénéficier d'une précieuse expertise et se maintenir ainsi à un niveau international ■

a rassemblé scientifiques, informaticiens et ingénieurs du monde entier», lance Mme El Moursli. Et ce n'est qu'un commencement. «Nous sommes au début d'une ère capitale dans l'histoire de la physique des hautes énergies. En

2013, des travaux vont être effectués sur le LHC pour augmenter l'énergie et la luminosité. Ce qui nous permettra d'aller plus loin dans la découverte des secrets de la matière», souligne notre chercheuse. L'aventure du Maroc avec le CERN est

aussi prometteuse que l'horizon des découvertes de la physique des particules. Normalement, un seul étudiant marocain est pris en charge par le CERN. Cette année, le laboratoire en a pris deux, Haddad Nacim et Zineb Idrissi. «Habituellement, le CERN ne prend en charge qu'un étudiant par pays non membre européen. Dans le cas du Maroc, deux étudiants ont été pris en charge. Ceci est très important et montre que le CERN veut ériger le Maroc en exemple et veut participer à son développement scientifique et humain», explique la professeure.

Contactés par la Vie éco, les étudiants pris en charge par le CERN nous font part de leurs impressions. «Le matin tôt, on sort du building 38 sous le bruit des machines de refroidissement et des accélérateurs. Un monde vert, des vélos partout et les Alpes soufflent le chaud et le froid... On se prépare pour se joindre aux lectures du matin, dans l'amphithéâtre principal du CERN. Un programme ciblé, une méthodologie impeccable et 71 na-

tionalités unies sous le toit de la physique». Et d'ajouter : «On ne manque surtout pas à la sortie des bureaux de se dresser devant la carte de la collaboration Atlas pour voir le Maroc comme Etat participant dans cette grande aventure scientifique et de se sentir fier de faire partie de ceux qui représentent le Maroc dans ces lieux "sacrés"».

Le CERN ne ménage pas d'efforts pour aider le Maroc. «Il a offert au Maroc cette année pas moins de 150 serveurs informatiques que nous allons distribuer à cinq universités, membres de la collaboration Atlas et le Cnesten. Le CERN veut que le Maroc soit visible dans la grille informatique internationale», conclut M^{me} Moursli. Au Maroc de faire de même, en encourageant la recherche et en créant de nouveaux postes dans les différentes universités. C'est primordial pour l'avenir de la recherche scientifique dans le pays, mais également pour cette collaboration qu'entretient le Maroc avec le CERN ■

HICHAM HOUDAÏFA

Nacim Haddad et Zineb Idrissi, deux étudiants marocains parlent de l'expérience

«Le matin du 4 juillet, une foule de chercheurs se précipite pour prendre place dans le grand amphithéâtre principal du CERN. Tout le monde était présent : le directeur du CERN, les représentants des deux expériences Atlas et Cms, et un très grand homme de la science, Peter Higgs. Son boson existe-t-il ou pas ? Une question qui n'allait pas rester sans réponse. Car la recherche a considérablement avancé récemment. Et l'on a pu détecter clairement une nouvelle particule de masse autour de 126 GeV. La performance exceptionnelle du LHC et de ces deux détecteurs Atlas et Cms et les efforts

énormes de nombreuses personnes nous ont ramenés à ce stade passionnant. Un peu plus de temps est nécessaire pour finaliser les résultats et une étude plus approfondie sera nécessaire pour déterminer les propriétés de la nouvelle particule et les comparer aux mesures prédites par la théorie. Ce qui donnera une image plus claire quant à savoir si cette particule est le boson de Higgs, ou une première particule d'une famille plus grande de particules, ou toute autre chose. Mais, ce qui est sûr, c'est qu'on a vécu un premier pas dans la découverte du boson mystérieux de Higgs...» ■