



Pour l'amour des SCIENCES ET DES CHALLENGES

Les résultats du pays aux olympiades scientifiques encouragent les lycéens et révèlent les futurs chercheurs.

PUBLIÉ EN MARS 2013

Premier Brésilien à remporter une médaille à l'Olympiade Internationale de Physique (déjà médaillé de bronze en 2002, en Indonésie), Ronaldo Pelá, actuellement âgé de 27 ans, souligne que l'expérience de la compétition dans les concours scientifiques entre adolescents a eu une grande influence sur sa décision de devenir chercheur. Il est effectivement aujourd'hui professeur au département de Physique de l'Institut technologique aéronautique (ITA) de São José dos Campos. « Cela a été décisif pour ma vocation », dit Pelá qui a obtenu un doctorat en 2011 en étant boursier de la FAPESP. « Participer à une olympiade entre étudiants de l'enseignement secondaire, dit-il, est un formidable encouragement pour partir à la recherche de connaissances avancées et prendre goût aux challenges intellectuels; autant de compétences précieuses dans de nombreux domaines et, en particulier, dans la carrière scientifique ». « La routine implacable des examens fait qu'à un certain moment, vous perdez complètement la peur de passer des examens », se souvient-il. L'an dernier, Pelá a reçu le Prix du meilleur article de jeune scientifique, au cours de la Conférence internationale de physique des semi-conducteurs qui s'est tenue à l'Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH), à Zurich, en Suisse. Il est actuellement l'un des leaders du groupe des matériaux semi-conducteurs et de nanotechnologie (GMSN) de l'ITA, où il travaille sur la simulation des matériaux semi-conducteurs magnétiques.

D'ailleurs, ce groupe, compte deux étudiants de premier cycle qui ont déjà été lauréats de médailles aux olympiades scientifiques. En effet, Pelá s'est toujours intéressé à connaître les médaillés qui rentrent à l'ITA pour y obtenir un diplôme d'ingénieur. Il y a quelques années, il y a créé un groupe d'étude qui aide les étudiants à concourir à un prix donné aux jeunes physiciens, organisé chaque année par l'Ins-

Le professeur de l'ITA, Ronaldo Pelá, (*premier plan*) et deux de ses élèves, Ivan Guilhon (*assis*) et Cássio Sousa (*debout*): médailles olympiques et penchant pour la recherche



titut de physique théorique (IFT) de l'UNESP. L'année dernière, Ivan Guilhon Mitoso Rocha, élève ingénieur de 21 ans, a été classé premier au concours de l'IFT et se dit enclin à faire une carrière universitaire. « Je veux faire une maîtrise en physique. J'ai récemment fait un stage en technologie de l'information dans une institution financière et j'en ai conclu que ce n'est pas ce que je souhaite faire dans l'avenir », dit Ivan qui mène déjà une recherche de premier cycle sur l'alliage de trois matériaux: le graphène, le silicène et le germanium. Originaire de Fortaleza, capitale de l'État de Ceará, sa collection personnelle comprend une médaille d'argent reçue à l'Olympiade Internationale de Physique (Mexique, 2009); une médaille d'or reçue à l'Olympiade Brésilienne de Physique et une médaille de bronze à l'Olympiade Brésilienne de Chimie et de Mathématiques. De son côté, Paulo Sousa Cássio dos Santos, 19 ans, originaire de l'État de São Paulo, hésite encore entre la carrière universitaire et le secteur privé. Il estime qu'il encore trop tôt pour prendre une décision. « Participer aux olympiades donne une énorme expérience », a déclaré Cássio qui a remporté une médaille d'argent à l'Olympiade Internationale de Science Junior (Corée du Sud, 2008); une médaille de bronze à l'Olympiade Internationale de Physique (Croatie, 2010) et d'or

Des étudiants de plus de 100 pays prennent part à l'Olympiade Internationale de Mathématiques à Amsterdam (2011). Les médaillés brésiliens souhaitent devenir médecins, ingénieurs et chercheurs

à l'Olympiade Brésilienne de Physique et de Robotique, entre autres. Ses recherches de premier cycle portent sur le graphène et ses variantes. « La caractéristique commune des médaillés est qu'ils aiment la science et les challenges; autant d'intérêts qui stimulent l'apprentissage autodidacte. Tous glanent les connaissances de leur propre chef », dit Lara Kühl Teles, professeur de l'ITA et leader du groupe de recherche constitué en 2007 autour du programme Jeunes Chercheurs de Centres Émergents, lancé par la FAPESP et par le professeur de l'ITA, Marcelo Marques.

L'exemple de l'ITA est révélateur de l'espace et de l'importance que les olympiades scientifiques sont en train de prendre au Brésil. L'organisation des olympiades régionales et la préparation des étudiants aux challenges internationaux, généralement réalisées avec le soutien des universités, ne cesse de faire croître la performance du Brésil sur le tableau d'honneur des médaillés. Ces succès contrebalancent les médiocres résultats du pays dans le classement international de l'apprentissage scolaire. Le professeur Euclides Marega Junior, de l'Institut de physique de São Carlos, USP, participe depuis 14 ans à l'organisation de l'Olympiade Brésilienne de Physique et prépare l'équipe nationale à l'olympiades internationale de cette discipline. Il déclare: « Nous apprenons de l'expérience; nous avons renforcé l'entraînement des étudiants et aussitôt la performance du Brésil a considérablement augmenté depuis la médaille de bronze de Ronaldo Pelá en 2002. Ces deux dernières années, nous avons obtenu un médaille d'or et d'argent». Ces bons résultats se répètent dans d'autres compétitions et, notamment, lors de l'Olympiade Internationale de Mathématiques où le Brésil a remporté l'an dernier une médaille d'or, une d'argent et trois de bronze, en compensation des années 2010 et 2011 où il n'a pas remporté d'or. Par la suite, lors de l'Olympiade Internationale de Chimie de 2012, les Brésiliens ont remporté une médaille d'argent et trois de bronze.

Un autre exemple de cette professionnalisation provient d'une équipe de jeunes ingénieurs, pour la plupart diplômés de l'Ecole Polytechnique de l'USP, qui a créé une société pour entraîner l'équipe du Brésil à l'Olympiade Internationale Junior de Science (IJSO) et au Tournoi International des Jeunes Physiciens (IYPT). La société B8 Projetos Educacionais tire parti de l'expérience de plusieurs de ses associés fondateurs qui ont participé à ces olympiades quand ils étaient au lycée. « Les étudiants les plus brillants manquent de stimulation et de challenge à ce niveau et nous contribuons à apporter des solutions à cette situation », affirme l'ingénieur en électricité Marcio Martino, un des partenaires, qui compte une médaille d'or au Tournoi International du Brésil des Jeunes

« Les lauréats aiment les challenges et partent à la recherche de la connaissance de leur propre chef », explique Lara Kühl Teles, de l'ITA

Physiciens (IYPT), une d'argent et une de bronze à l'Olympiade de Physique dans son curriculum. Dès 2007, cette entreprise a mis en place une étape nationale pour l'Olympiade Internationale Junior de Science (IJSO) au cours de laquelle elle sélectionne l'équipe de compétition internationale qui, l'an dernier, a concouru en Iran. A cette occasion, le Brésil a remporté une médaille d'or, trois médailles d'argent et deux médailles de bronze, outre une autre médaille d'or lors d'une compétition expérimentale inédite. En 2011, la phase nationale de l'IYPT a également été mise en place au Brésil. Il s'agit d'une compétition dont le format est différent du traditionnel. Vingt équipes de diverses villes du Brésil sont installées dans un amphithéâtre à São Paulo pour participer aux épreuves pratiques dans lesquelles une équipe s'efforce de résoudre un problème, la deuxième équipe questionne la solution proposée et la troisième équipe évalue et questionne la performance des deux premières équipes, devant un jury qui observe. Chacune des cinq meilleures équipes fournit un représentant au tournoi international.

Il est évident qu'il n'y a pas que l'environnement universitaire qui profite des talents ainsi révélés. « Nous avons vu des médaillés devenir médecins, ingénieurs, enseignants, et d'autres qui ont suivi une carrière universitaire », explique Nelly Carvalho, secrétaire de l'Olympiade Brésilienne de Mathématiques (OBM), promue par l'Institut des

Matheus Camacho, qui a remporté une médaille d'or sans précédent à l'Olympiade Internationale Junior des Sciences en Iran, trouve les cours du lycée ennuyeux et répétitifs

Mathématiques Pures et Appliquées (IMPA). Il arrive que l'IMPA, à son tour, s'attache certains de ces talents, comme le coordinateur de l'Olympiade Brésilienne de Mathématiques (OBM), Carlos Gustavo Moreira, 40 ans, qui a remporté l'or (Chine, 1990) et le bronze (Allemagne, 1989) à l'Olympiade Internationale de Mathématiques. Le mathématicien Artur Avila, qui se partage entre IMPA et l'Institut de Mathématiques de Jussieu à Paris, a remporté l'or (Canada, 1995). Avila a été nommé pour recevoir la médaille Fields, la plus haute distinction pour les mathématiciens de moins de 40 ans.

Il est évident qu'une reconnaissance lors d'une olympiade internationale est un puissant tremplin qui ouvre droit à des bourses dans les études secondaires, à de bonnes écoles et des offres d'emploi après l'obtention du diplôme. « Les olympiades se sont révélées être un excellent moyen de sélectionner les meilleurs, et cela est bien connu des grandes entreprises et des institutions de recherche du monde entier », déclare Ricardo Anido, professeur à l'Institut d'Informatique de l'Unicamp qui participe à l'organisation de l'Olympiade Brésilienne d'Informatique et des Marathons universitaires de cette discipline placée sous la houlette de la Société Brésilienne de Calcul Numérique, et qui aide aussi à la préparation de l'équipe brésilienne pour l'Olympiade Internationale d'Informatique. Anido observe que ce qui attire particulièrement les médaillés sont les emplois dans des conglomerats comme Google et Facebook. « Les entreprises se disputent les professionnels de talent et même certaines d'entre elles adoptent des attitudes discutables sur le plan de l'éthique. Jusqu'à tout récemment, une grande entreprise avait pris l'habitude d'inviter tous les lauréats du marathon brésilien d'informatique à faire des stages, bien que le marathon soit parrainé par son concurrent. Maintenant, cela s'est calmé », dit Anido.

Gabriel Dalalio, 21 ans, en dernière année de génie informatique à l'ITA, passe actuellement trois mois en Californie, en stage chez Facebook. « J'ai l'intention de travailler dans la programmation et je suis en train d'évaluer mon expérience aux États-Unis pour décider d'y rester ou de retourner travailler au Brésil », explique l'étudiant qui a remporté des médailles de bronze aux deux éditions de l'Olympiade Internationale d'Informatique. « Je l'ai mis dans mon CV et j'ai annoncé que je compte participer au marathon mondial, en Juillet, en Russie. Mon patron chez Facebook m'a également dit avoir participé au marathon. Ils cherchent des gens extrêmement performants en informatique. Un médaillé de bronze, ils savent bien ce que cela représente », dit-il.

Une constante chez tous les nombreux médaillés est la volonté d'aider les plus jeunes qui commencent à concourir aux olympiades. Ricardo Anido révèle





Gustavo Haddad Braga: sept médailles internationales, a renoncé à la Faculté de Médecine de l'USP pour le MIT

qu'il a l'habitude de réunir les élèves déjà récompensés par une médaille et de leur demander leur aide pour formuler des sujets d'épreuves, ce qu'ils acceptent spontanément. « J'ai récemment passé quatre jours à Tiradentes, à plancher sur les questions destinées à l'Olympiade Brésilienne d'Informatique. Et, à la fin, ce sont eux-mêmes qui nous remercient », dit le professeur. Régis Prado Barbosa, 22 ans, originaire du Ceará, étudiant en génie informatique à l'ITA, a découvert sa vocation de professeur de mathématiques en aidant à préparer les lycéens à l'Olympiade Internationale de Mathématiques. Il a, en effet, participé à plusieurs éditions de la compétition dans lesquelles il a remporté deux médailles d'argent (Vietnam en 2007 et l'Espagne en 2008) et une médaille de bronze (Slovénie, 2006). « J'ai été impressionné par cette expérience. J'aime créer des problèmes très difficiles et je suis encore plus heureux de voir un étudiant trouver une meilleure solution que la mienne. J'ai choisi l'ingénierie informatique pour ouvrir des horizons, mais j'ai découvert que j'aime enseigner par dessus tout », dit-il.

Une préoccupation majeure cependant rode autour des organisateurs des olympiades nationales: la tendance des médaillés à quitter le Brésil tout de suite après leur diplôme. « Nous perdons nos talents », dit Euclides Marega Junior. « Nous organisons les olympiades, nous révélons précocement des talents qui, par la suite, se portent candidats dans des universités étrangères comme Harvard et le MIT où ils sont acceptés », se plaint-il. « Il est relativement facile à un médaillé d'obtenir une bourse d'études à l'École Polytechnique et d'aller étudier en France avec une bourse de 1.000 euros par mois. Nous perdons nos talents pour 1000 euros ! Il nous faut créer des mécanismes pour les garder au Brésil. Ils ont besoin d'incitations pour rester. Il ne s'agit pas que de bourses, mais aussi de leur proposer des défis qui les occupent, ainsi que de bons mentors », explique le professeur. Pour Ricardo Anido, les médaillés devraient pouvoir être admis dans les universités brésiliennes sans concours d'entrée. « Ce serait un atout de poids, susceptible de les faire rester au pays. Car, les universités étrangères les acceptent sur simple analyse de leur curriculum », dit-il.

Médailles du Brésil

Les résultats du Brésil aux olympiades scientifiques internationales



L'étudiant Gustavo Haddad Braga, 18 ans, propriétaire d'une des plus vastes collections de médailles du pays, dont 50 médailles nationales et 7 médailles internationales, y compris l'or en compétition internationale de physique (Thaïlande, 2011), a récemment quitté le Brésil pour faire un premier cycle au Massachusetts Institute of Technology (MIT). Originaire de São José dos Campos, il s'est inscrit en Faculté de Médecine à l'USP pendant six mois en attendant le résultat de la sélection du MIT. Une fois admis, il a obtenu une bourse du CNPq pour passer son diplôme aux Etats-Unis. Il nourrissait déjà le projet de faire ses études à l'étranger bien avant d'arriver dans l'enseignement secondaire et d'obtenir un tel palmarès aux olym-

piades. « La première fois que j'ai entendu parler du MIT, j'étais en quatrième, quand j'ai rencontré le père d'un étudiant accepté au MIT. J'ai pensé que le MIT devait être un endroit particulièrement intéressant », se souvient-il. Il ne sait pas encore s'il suivra les cours d'informatique ou de génie électrique au MIT, il devra choisir en fin de première année, mais, d'ores et déjà, il envisage de revenir au Brésil après son diplôme. En exerçant sa fibre créatrice entrepreneuriale, il a mis en place, avec quelques collègues, trois affaires prometteuses. L'une d'elles est un site contenant des conseils sur la façon de postuler aux universités nord-américaines. L'autre est un service qui met en contact des étudiants brillants et des entreprises souhaitant parrainer leurs études à l'étranger et qui, en compensation, recevront l'étudiant en stage à la fin de ses études. La troisième est une application capable de mettre discrètement en contact sur Facebook des personnes ayant un intérêt commun: la recherche d'un(e) copain/copine ou d'un(e) petit(e)-ami(e), par exemple. L'idée de ce service lui est venue l'année dernière, quand il a pris part à un championnat de programmation et de création d'entreprise à Miami, qui lui a valu un prix de 50 000 dollars aussitôt investi dans l'affaire.

L'expérience personnelle d'un lauréat médaillé à une olympiade de sciences sort de l'ordinaire. Gustavo Haddad Braga, par exemple, connaît des pays que peu de jeunes de son âge ont eu l'occasion de visiter. Parmi les endroits où se sont tenues les olympiades, on trouve la Corée du Sud, l'Azerbaïdjan, la Chine, la Croatie, la Pologne et la Thaïlande. La routine des études est ardue et exige du temps disponible ainsi que de l'intérêt pour s'attaquer à des connaissances qui ne seront exploitées que dans l'enseignement supérieur. La

La routine des études des médaillés est ardue et occupe beaucoup de temps et de volonté à la recherche de la connaissance

toute dernière révélation parmi les médaillés brésiliens attire précisément l'attention en raison de sa facilité à absorber des connaissances de pointe. Matheus Camacho, 14 ans, a remporté une médaille d'or à l'Olympiade Internationale de Sciences Junior, tenue en Iran en Décembre. Il a bien répondu à toutes les questions de physique, de chimie et de biologie

de l'épreuve pratique, basée sur une expérience d'électrophorèse (technique de séparation de molécules) de l'ADN. Il a aussi remporté la médaille d'argent au classement général individuel où le rendement de l'élève est soumis à trois évaluations: objective, théorie discursive et expérimentale.

L'exploit est doublement impressionnant car qu'il vient juste de rentrer en troisième, alors que les deux autres membres de son équipe sont en terminale. Ce n'est que l'année dernière qu'il a eu un premier contact avec la chimie et la biologie. Quant à la physique, il avait quelques notions pour avoir étudié de son propre chef. Matheus aime les études, mais il entretient des rapports ambigus avec son lycée. Tous les matins, il suit les cours de la classe de Troisième au collège Objetivo à São Paulo, où il trouve les cours très répétitifs, surtout la physique, la chimie et la biologie. Il dit n'apprendre des nouvelles choses qu'en Portugais, qui n'est pas sa matière de prédilection. Par contre, l'après-midi il fréquente les cours préparatoires avancés en vue des olympiades dans le même collège, y compris les samedis; c'est alors qu'il aborde des matières qui l'interpellent davantage telles que le calcul différentiel. Tous les soirs, il étudie une heure ou deux, sans pour cela renoncer à garder le contact avec ses anciens camarades de classe. Il fait un peu d'exercice physique tous les jours et, depuis l'enfance, il est fan des Beatles. « Il s'est souvent plaint des cours qu'il trouve ennuyeux et répétitifs », dit Simone, sa mère. « Nous essayons de lui apporter ce dont il a besoin. S'il demande un livre, je le lui achète. Quand il m'a dit qu'il était sûr d'aller en Iran, avant même la dernière sélection nationale, j'ai été surpris par autant de conviction et n'ai pu que l'encourager. Au fond, je pense qu'il savait qu'il pouvait atteindre son but », a déclaré le père, Carlos Henrique, colonel des Forces Armées. « J'ai rencontré des gens du monde entier et ça a été une expérience très intéressante », dit Matheus qui ne sait encore quelle carrière suivre, mais qui aime explorer les sites de Harvard et du MIT et qui garde les deux institutions dans sa ligne de mire. ■ **Fabício Marques**



L'étudiant de l'ITA, Gabriel Dalalio, à San Francisco: sa médaille de bronze à l'Olympiade d'Informatique lui a servi de passeport pour obtenir un stage chez Facebook