

Un rattrapage difficile

Edmund Zingu

La science alimentant le développement, de plus en plus de pays d'Afrique tentent de vaincre l'adversité et d'améliorer leur sort.

Exceller en physique, en Afrique, revient à conquérir l'Everest sans appoint d'oxygène. Dans un continent qui manque globalement de laboratoires de recherche, de soutien technique et d'autres moyens, relativement peu de physiciens sont parvenus à atteindre le meilleur niveau mondial.

Les problèmes des physiciens africains diffèrent-ils de ceux des autres physiciens ? Partout, les physiciens doivent convaincre les autorités, les entreprises et le public que l'investissement dans la physique est profitable, favorise le développement économique et améliore la qualité de vie. Dans des pays, cependant, qui ne possèdent pas d'industries utilisant la physique et où les gens sont pauvres, les physiciens ont énormément de mal à évaluer les ressources dont ils ont besoin.

Le monde de la physique s'enorgueillit de ses réalisations. Les physiciens peuvent facilement citer des exemples de grandes réalisations intellectuelles, mais s'ils ne comprennent pas l'intérêt concret que présente leur savoir pour l'économie de leur pays, ils ne pourront pas persuader des investisseurs de les financer.

Enseignement et innovation

Le rôle de l'enseignement dans la création de richesse a été souligné par Osita Ogbu, directeur du Réseau africain d'étude des politiques technologiques, qui regroupe 17 membres : « Avec le savoir, vous créez votre propre richesse ; avec l'aide, vous créez une dépendance ». La fréquentation de l'enseignement scientifique au niveau du secondaire est un indicateur essentiel du potentiel qu'a un pays de produire une société scientifiquement capable, condition du développement d'une tradition physique et du progrès technologique et économique. Certains des pays

les plus pauvres ont des taux de fréquentation compris entre 5 % et 10 %. Il n'est donc pas surprenant que le développement d'une tradition physique et l'investissement public correspondant dans la physique y soient limités, voire inexistants. Sans talents autochtones capables d'apprécier et d'appliquer les techniques, un pays ne peut pas innover, adapter ces techniques à sa situation et en tirer le meilleur parti.

Les écoles secondaires manquent souvent d'enseignants qualifiés enthousiastes, capables de stimuler la réflexion scientifique. La plupart des gouvernements soutiennent financièrement les étudiants sans ressources. Les médiocres perspectives d'emploi offertes par le secteur privé ont incité les étudiants kenyans à envisager une carrière assurée dans l'enseignement en raison du soutien financier préférentiel que le gouvernement accorde aux étudiants qui incluent la pédagogie dans leur programme. Ainsi, en 2002, au moins 95 % des étudiants qui avaient étudié la physique dans une université kenyane avaient également étudié la pédagogie et accepté l'obligation faite par le gouvernement d'enseigner les sciences dans une école secondaire une fois leur diplôme obtenu.

Le programme de bourses d'étude vise à faire en sorte que les enseignants scientifiques ne soient plus une denrée rare au Kenya. En Afrique, cependant, l'absence de moyens continue de poser un problème à ces enseignants.

Un rattrapage difficile

Le sous-développement technologique de l'Afrique, en ces temps de changements accélérés dans le reste du monde, lui interdit pratiquement d'affronter la concurrence internationale, que ce soit dans le secteur de la transformation ou dans celui des services. Chaque progrès de la technologie

mondiale laisse l'Afrique loin derrière. Même si la richesse n'est pas le seul indicateur du développement technologique, elle détermine l'aptitude d'un pays à intégrer la technologie dans son économie. En 1960, le revenu par habitant dans les 5 % de pays les plus riches du monde était 30 fois supérieur à celui des 5 % les plus pauvres. En 1997, il était 74 fois plus élevé.

Entre 1989 et 2000, 52 000 entreprises utilisant la physique se sont créées au Royaume-Uni. De ce fait, 43 % des emplois manufacturiers y relèvent de ce secteur. Un tel développement peut-il se produire dans une Afrique dépourvue de base technologique ?

Les pays d'Afrique doivent s'interroger : doivent-ils investir dans les sciences fondamentales ou peuvent-ils mener des activités de recherche sans une solide base en recherche fondamentale ? La plupart des départements de physique et d'ingénierie africains ne seraient pas, à eux seuls, capables de contribuer utilement au progrès technologique ; leur production scientifique est simplement trop limitée.

Au fil des ans, le Conseil sud-africain de la recherche industrielle et scientifique (CSIR), basé à Pretoria, est devenu un haut lieu de l'innovation et du développement technologique. Cet établissement, qui mène des activités de recherche pour l'industrie locale, pourrait servir de modèle à d'autres pays ou régions d'Afrique. Il faut savoir, cependant, que le CSIR est soutenu par un système éducatif qui bénéficie d'un important soutien public à l'enseignement et à la recherche, et est situé dans un pays qui consacre au moins 0,81 % de son PIB à la recherche.

De nombreux gouvernements, dans le monde, admettent la nécessité d'investir dans la physique et dans d'autres disciplines, mais il n'existe aucune norme régissant le montant approprié à dépenser. Les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) consacrent à la recherche 200 dollars par habitant ; les nouveaux pays industrialisés 66 ; la Chine 17 ; l'Inde 11 ; l'Afrique, en moyenne, 6. La plupart des pays d'Afrique — le Mali, l'Ouganda et la Zambie, pour ne citer qu'eux — dépensent bien moins que la moyenne, ce qui signifie que très peu d'entre eux peuvent mener des activités de recherche.

Pour pouvoir affronter la concurrence internationale, il faut que les pays d'Afrique acquièrent progressivement un savoir, des compétences et une pratique axés sur l'entreprise. Ils leur faut aussi admettre qu'il est essentiel, dans l'économie d'aujourd'hui, que les concurrents nouent des liens. L'OCDE, instance de collaboration entre pays développés, a fortement favorisé le développement économique, industriel et technologique de ses membres.

Des signes prometteurs se dessinent à l'horizon. Le Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD), créé en 2001, a pour buts de promouvoir une



Des perspectives

s'ouvrent aux chercheurs africains avec la possibilité de suivre une formation théorique et pratique dans les laboratoires scientifiques de l'AIEA et au Centre international de physique théorique de Trieste (Italie), que l'Agence soutient.

meilleure gouvernance, de mettre fin aux guerres d'Afrique et de réduire la pauvreté. Les pays du G8 se sont récemment (juillet 2005) engagés à verser plusieurs milliards de dollars pour financer le Plan d'action en faveur de l'Afrique qu'ils ont adopté en 2002. Cette aide, qui prendra la forme de partenariats Nord-Sud entre pays riches et pauvres, soutiendra l'action menée par le NEPAD pour atteindre ses objectifs.

Dans le cadre du NEPAD, des projets scientifiques et techniques ont été mis en œuvre pour atteindre certains des objectifs nécessaires à l'Afrique pour rattraper le reste du monde. Le premier atelier sur la science et la technologie, qui s'est tenu en février 2003, a placé l'accent sur la coopération et sur l'utilisation du savoir accumulé par les centres d'excellence africains. Signe évident que le NEPAD peut influencer positivement les sciences et techniques en Afrique : sa stratégie visant à mettre en réseau des centres d'excellence pour promouvoir et développer des innovations qui résoudront les problèmes socio-économiques du continent.

L'AIEA finance d'importantes activités de sûreté et de protection radiologiques, de médecine nucléaire et de maintenance d'appareils scientifiques, toutes menées par un groupe de pays d'Afrique dans le cadre de l'Accord africain de coopération pour la recherche, le développement et la formation relatifs aux sciences et techniques nucléaires (AFRA). Cette initiative régionale coordonne les ressources intellectuelles et physiques, renforce les capacités des

différentes techniques nucléaires et facilite le développement des compétences.

Le cas de l'Afrique de l'Est

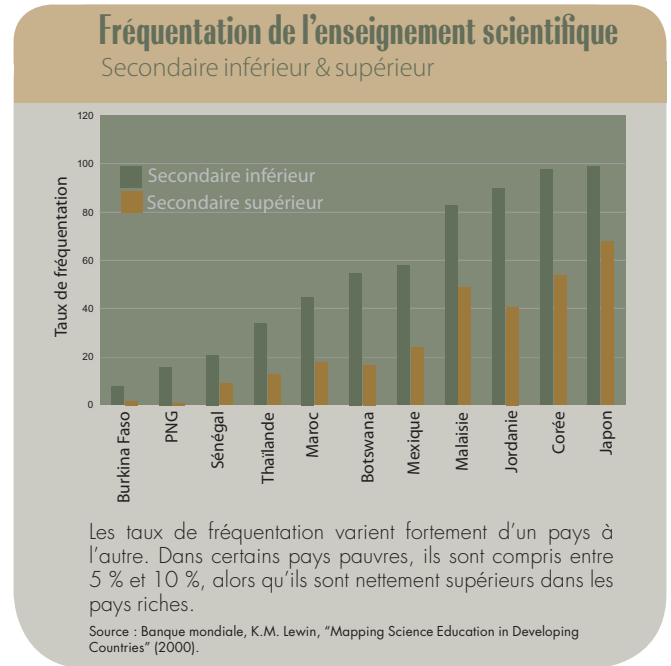
La région de l'Afrique de l'Est s'étend du Soudan, au nord, au Swaziland, au sud. Avec ses 230 millions d'habitants, elle englobe certaines des plus anciennes universités d'Afrique et certaines des plus jeunes démocraties. Elle est, à de nombreux égards, représentative du continent.

Quelque 140 titulaires de doctorat y participent à des recherches de physique. Cela représente environ un physicien pour 2 millions d'habitants. Par comparaison, l'Afrique du Sud en compte un pour 140 000 habitants et les États-Unis un pour 8 000. Les quelque 80 groupes de recherche d'Afrique de l'Est n'ont, pour la plupart, pas plus d'un membre titulaire d'un doctorat de physique.

Le Centre international Abdus Salam de physique théorique de Trieste (Italie) aide grandement, en leur fournissant ressources et ouvertures, des physiciens de pays en développement. Il le fait pour que des physiciens d'Afrique et d'autres pays en développement puissent, sur de courtes périodes, y assister à des cours, effectuer des recherches ou travailler à des publications. Les centres et programmes d'étude affiliés au CIPT sont bien connus des universités africaines ; presque tous les physiciens d'Afrique de l'Est y ont été associés à un moment ou à un autre (le Centre opère dans le cadre d'un accord tripartite conclu entre le Gouvernement italien, l'AIEA et l'UNESCO. Voir l'encadré ci-contre).

En Afrique de l'Est, deux programmes mettant sur pied l'infrastructure de recherche sont à noter en particulier. Dans les années 1980 et 1990, le Programme international de sciences physiques (Uppsala, Suède) a massivement investi dans le Département de physique de l'Université de Dar Es-Salaam (Tanzanie). Il s'est concentré sur un domaine de recherche particulier — la physique des couches minces — et a mis sur pied un laboratoire bien équipé. Il a également financé des voyages de façon que des physiciens de pays voisins puissent utiliser l'installation de Dar Es-Salaam. Bien qu'isolée dans un seul établissement, cette installation a procuré des moyens et des ouvertures à un noyau de physiciens actuels de la région. Ont ainsi été jetés, en Tanzanie, les fondements d'une industrie utilisant la physique.

Le Kenya a suivi une démarche différente. Le Gouvernement a conclu, avec la Banque mondiale, un accord de prêt afin d'acheter du matériel de recherche pour chacun de ses cinq départements de physique. Il a voulu — démarche louable et sérieuse — cultiver la base scientifique nécessaire à un développement technologique. Dans quelques années, si le pays gère bien ses possibilités, son initiative devrait, combinée à sa stratégie visant à



former de nombreux enseignants scientifiques, se traduire par un essor de la science en général et de la physique en particulier.

Investir dans les gens

Il n'y a pas de progrès scientifique sans un enseignement de qualité ; pour obtenir cette qualité, l'Afrique va devoir fortement investir à tous les niveaux.

Dans le monde, les concurrents sont devenus des collaborateurs et ont amélioré leur niveau économique, technologique ou scientifique en formant des alliances et des partenariats. Les pays d'Afrique vont devoir, s'ils veulent progresser, collaborer au niveau régional ou international. Il va leur falloir, pour cela, faire appel à des partenaires dotés d'importants moyens. C'est ainsi que se sont constitués, par exemple, la Société africaine d'étude des matériaux, l'Institut africain des sciences mathématiques, le Groupe de travail sur les sciences spatiales en Afrique et le Centre africain du laser. Ces initiatives, dans lesquelles l'Afrique du Sud joue un rôle de premier plan, donnent à espérer que va se développer, en Afrique, une infrastructure scientifique et technologique.

Le monde peut-il se permettre de laisser l'Afrique à la traîne ? Les programmes et stratégies mis en œuvre ont démontré l'intérêt d'y développer la physique pour faire progresser la société. En intégrant l'Afrique au village technologique mondial, c'est le monde entier qui progressera.

Edmund Zingu (zingu@julian.mantec.ac.za) est directeur adjoint du Mangosuthu Technikon de Durban (Afrique du Sud). Le présent essai est adapté d'un article plus développé publié dans Physics Today, Volume 57, en 2004. www.physicstoday.org/vol-57/iss-1/p37.html

Le CIPT

Un second chez-soi

Depuis quarante ans, le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT) de Trieste (Italie) est le domicile scientifique de quelque 100 000 chercheurs du monde entier. Le Centre a formé de jeunes chercheurs de presque tous les pays en développement, leur a ouvert de nouveaux horizons et leur a fourni un tremplin pour tester leurs propres idées et lancer leur carrière scientifique.

Dans le monde d'aujourd'hui, en matière de bien-être économique et social, les pays en développement doivent à la fois rattraper les pays développés tout en se tenant au fait des techniques les plus récentes.

C'est le 22 septembre 1960, à la séance plénière de la quatrième Conférence générale de l'AIEA, qu'Abdus Salam, physicien alors âgé de 34 ans, a appelé pour la première fois à créer un institut international de physique théorique. Quatre ans plus tard, avec l'appui du Directeur général de l'Agence, Sigvard Eklund, et l'annonce d'une généreuse contribution du Gouvernement italien, le Centre international de physique théorique était inauguré à Trieste (Italie).

Globalement, le CIPT a pour mission de favoriser, par la recherche et la formation, le progrès dans tous les domaines de la physique théorique et des mathématiques, en particulier dans les pays en développement.

Ces 40 dernières années, des chercheurs de plus de 170 pays ont participé aux travaux (écoles, ateliers et conférences) du Centre ou y sont venus mener leurs propres recherches et tisser de nouveaux liens de collaboration.

Chaque année, le Centre parraine plus de 50 activités de recherche et de formation, qui attirent en moyenne 4 000 chercheurs. Il en accueille chaque année 2 000 autres, qui participent à des activités que le Centre

accueille pour d'autres organisations (institutions locales, organisations italiennes et d'autres pays).

Pendant ce temps, les liens entre le CIPT et l'AIEA, qui sont restés solides au fil de ces 40 ans, se sont encore renforcés depuis que le Directeur général de l'Agence, Mohamed ElBaradei, a visité le Centre en septembre 1999. L'Agence coparraine maintenant chaque année 10 à 15 cours de formation et de recherche allant de la physique des plasmas à la collecte de données nucléaires. Des fonctionnaires de l'AIEA dirigent nombre de ces activités en étroite coopération avec les collaborateurs et les chercheurs du CIPT.

Dans le monde d'aujourd'hui, en matière de bien-être économique et social, les pays en développement doivent à la fois rattraper les pays développés tout en se tenant au fait des techniques les plus récentes.

L'action menée par l'AIEA pour promouvoir l'application pacifique de la recherche nucléaire à la santé et à l'environnement complète celle menée par le CIPT. Ensemble, ils aident à mettre sur pied, dans les pays en développement, les moyens scientifiques dont ont tant besoin les chercheurs de ces pays.

Les deux organisations ont non seulement des idéaux communs, mais aussi une histoire commune. Toutes deux regardent vers l'avenir avec confiance et détermination.

Un programme de stages pratiques

Le CIPT et l'AIEA ont récemment resserré leur collaboration en lançant, en 2002, un programme de stages pratiques (STEP). Ce programme propose des bourses de l'AIEA à des étudiants de doctorat de pays en développement dans les domaines couverts par les programmes de coopération technique de l'Agence et dans les domaines de compétence du CIPT (physique atomique, physique des lasers, physique nucléaire, physique des plasmas, modélisation mathématique, physique des rayonnements médicaux et rayonnements nucléaires, isotopiques et synchrotron). À ce jour, plus de 40 chercheurs de 15 pays y ont participé. Renseignements : www.ictp.it.