

*La plupart des pays ont fondé leurs documents de planification à long terme (« vision ») sur l'utilisation de la science, de la technologie et de l'innovation (STI) comme moteur du développement.*

**Kevin Urama, Mammo Muchie et Remy Twiringiyimana**



Un adolescent fait ses devoirs à l'aide d'un livre illuminé par une seule ampoule LED, en juillet 2015. Les clients paient le panneau solaire qui alimente leur éclairage LED par des versements réguliers à M-Kopa, un fournisseur de systèmes d'éclairage à l'énergie solaire de Nairobi. Les paiements sont effectués via un système de virement par téléphone mobile.  
*Photo : © Waldo Swiegers/Bloomberg via Getty Images*

# 19. Afrique orientale et centrale

**Burundi, Cameroun, Comores, Djibouti, Érythrée, Éthiopie, Gabon, Guinée équatoriale, Kenya, Ouganda, République centrafricaine, République du Congo, Rwanda, Somalie, Soudan du Sud, Tchad**

Kevin Urama, Mammo Muchie et Remy Twiringiyimana

## INTRODUCTION

### Des résultats économiques mitigés

La plupart des 16 pays d'Afrique orientale et centrale étudiés dans le présent chapitre sont classés par la Banque mondiale parmi les économies à faible revenu. Le Cameroun, Djibouti, la République du Congo et le Soudan du Sud, nouveau venu, font figure d'exceptions. Ce dernier a rejoint en 2014 la catégorie des pays à revenu intermédiaire de la tranche inférieure dans laquelle se classaient déjà ses trois voisins. La Guinée équatoriale est le seul pays à revenu élevé de la région, mais cette classification masque d'importantes variations des niveaux de revenu : la pauvreté est répandue et l'espérance de vie à la naissance est l'une des plus faibles de la région, à 53 ans (tableau 19.1).

Tous les pays entrent dans la catégorie des pays pauvres très endettés, sauf quatre : Djibouti, la Guinée équatoriale, le Kenya et le Soudan du Sud. La pauvreté et un chômage élevé sont endémiques dans la région. L'espérance de vie oscille entre 50 et 64 ans, un indicateur fort des défis du développement que la région doit relever.

La conjoncture économique de la région présente un tableau mitigé depuis 2010. Plusieurs pays ont réussi à augmenter le taux de croissance de leur PIB, ou du moins à le maintenir à son niveau de 2004-2009 : le Burundi, les Comores, l'Érythrée, le Kenya et le Tchad. Deux ont enregistré des taux de croissance parmi les plus élevés d'Afrique (le Cameroun et l'Éthiopie), et un autre a atteint une croissance record de 24 % au cours de sa première année d'existence : le Soudan du Sud. À noter que deux de ces pays seulement exportent du pétrole : le Soudan du Sud et le Tchad.

Cinq des 12 premiers pays producteurs de pétrole du continent sont situés en Afrique orientale et centrale (figure 19.1). Avec la baisse du cours du Brent depuis mi-2014, la croissance économique devrait ralentir dans les pays d'Afrique exportateurs de pétrole, car ils disposent de moins de réserves que les États du Golfe pour assurer la soudure jusqu'à la remontée des cours. Plusieurs suggestions ont été émises par les analystes pour expliquer la dévaluation actuelle des sources de pétrole conventionnelles. D'une part, les politiques en faveur d'une énergie propre ont encouragé le développement de technologies plus sobres en carburant, y compris dans l'industrie automobile. Parallèlement, les développements technologiques relatifs à la fracturation hydraulique et au forage horizontal ont rendu rentable l'extraction du pétrole à partir de sources non conventionnelles : roches non poreuses (pétrole de schiste aux États-Unis, sables bitumineux au Canada), gisements en haute mer (la plupart des pays en découvrent désormais) ou biocarburants (Brésil et autres). Les cours mondiaux du pétrole, élevés jusqu'à il y a peu, ont permis aux pays qui investissaient dans ces technologies d'accaparer une part de plus en plus importante du marché mondial. Ce phénomène fait ressortir la

nécessité, pour les pays africains producteurs de pétrole, d'investir dans la science et la technologie (S&T) afin de préserver leur propre compétitivité sur la scène internationale.

### Fragilité et conflits dans la moitié de la région

La région rencontre d'autres obstacles au développement (conflits civils, activisme religieux, persistance de maladies mortelles telles que le paludisme ou le VIH, etc.) qui pèsent lourdement sur les systèmes de santé nationaux et sur la productivité économique. La mauvaise gouvernance et la corruption sapent l'activité économique et les investissements étrangers dans plusieurs pays. Ceux qui obtiennent de mauvais résultats à l'Indice de perception de la corruption de Transparency International ont également tendance à se retrouver au bas du classement de l'Indice Ibrahim de la gouvernance africaine (tableau 19.1), à l'image du Burundi, de l'Érythrée, de la République centrafricaine, de la République du Congo, de la Somalie, du Soudan du Sud et du Tchad. Fait intéressant, pour ces deux indicateurs, le meilleur élève d'Afrique orientale et centrale est le Rwanda.

Sept pays sont classés par la Banque mondiale parmi les États « fragiles et en proie à des conflits » : le Burundi, les Comores, l'Érythrée, la République centrafricaine, la Somalie, le Soudan du Sud et le Tchad. La République centrafricaine et le Soudan du Sud, en particulier, ont connu ces dernières années les ravages de la guerre civile. Ces conflits tendent à se répercuter sur leurs voisins, à cause notamment de l'interruption des échanges commerciaux, de l'afflux de réfugiés aux frontières ou de la recrudescence des agressions transfrontalières. Ainsi, les habitants du Soudan du Sud ont cherché l'asile en Ouganda, et la secte de Boko Haram (littéralement « les livres occidentaux sont interdits »), auteur depuis le Nigéria d'incursions violentes au Cameroun et au Niger voisins, met en péril la route commerciale entre le Cameroun et le Tchad.

Dans le même temps, l'économie du Kenya a souffert des attentats terroristes perpétrés par la milice Al Shabaab, qui nuisent, en particulier, à l'importante industrie touristique du pays. En avril 2015, cette milice a massacré 148 étudiants et membres du personnel de l'Université de Garissa, seul établissement universitaire du nord du pays, qui avait ouvert en 2011. De l'autre côté de la frontière, la Somalie est engagée dans un processus fragile de consolidation de la paix et de renforcement de l'État, après vingt ans d'insécurité et d'instabilité politique qui ont ruiné son économie.

L'économie centrafricaine subit des pertes considérables depuis fin 2012, date à laquelle des groupes rebelles ont pris le contrôle de plusieurs villes au centre et au nord du pays. Malgré le déploiement de forces de maintien de la paix par l'Union africaine, les Nations Unies et la France, puis la signature d'une trêve en juin 2014, la situation reste volatile. Au cours des 10 premières années de ce siècle, la République centrafricaine avait pourtant connu une croissance positive, quoiqu'irrégulière.

La conjoncture économique du Soudan du Sud est largement liée à ses exportations de pétrole, qui ont beaucoup fluctué en raison

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Tableau 19.1 : Indicateurs socioéconomiques de l'Afrique subsaharienne, 2014 ou année la plus proche

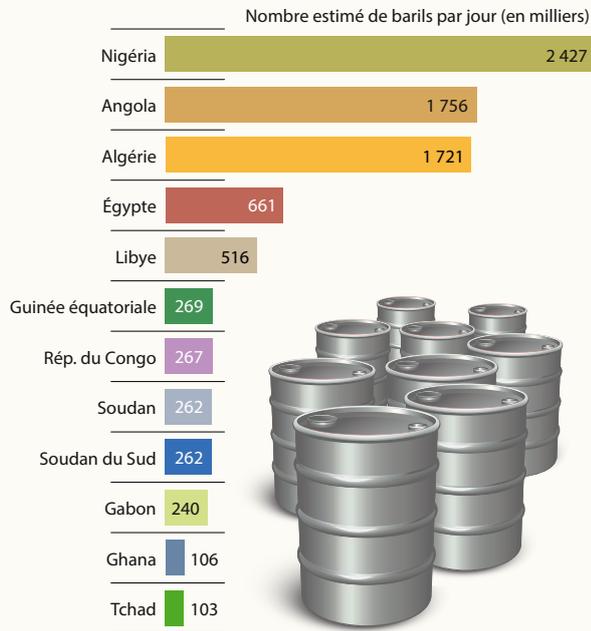
	Population (en milliers), 2014	Croissance annuelle de la population (%), 2014	Espérance de vie à la naissance (en années), 2013	PIB par habitant (en dollars PPA), 2013	Croissance du PIB (%), 2013	Nombre de produits représentant plus de 75 % des exportations, 2012	Indice Ibrahim de la gouvernance africaine, 2014	Accès à des installations sanitaires améliorées (%), 2011	Accès à des points d'eau améliorés (%), 2011	Accès à l'électricité (%), 2011	Accès à Internet, par centaine d'habitants, 2013	Abonnements à la téléphonie mobile, par centaine d'habitants, 2013
Afrique du Sud	53 140	0,69	56,7	12 867	2,21	83	4	58,0	81,3	84,7	48,90	145,64
Angola	22 137	3,05	51,9	7 736	6,80	1	44	88,6	93,9	99,4	19,10	61,87
Bénin	10 600	2,64	59,3	1 791	5,64	9	18	5,0	57,1	28,2	4,90	93,26
Botswana	2 039	0,86	47,4	15 752	5,83	2	3	38,6	91,9	45,7	15,00	160,64
Burkina Faso	17 420	2,82	56,3	1 684	6,65	3	21	7,7	43,6	13,1	4,40	66,38
Burundi	10 483	3,10	54,1	772	4,59	3	38	41,7	68,8	–	1,30	24,96
Cabo Verde	504	0,95	74,9	6 416	0,54	8	2	–	–	–	37,50	100,11
Cameroun	22 819	2,51	55,0	2 830	5,56	6	34	39,9	51,3	53,7	6,40	70,39
Comores	752	2,36	60,9	1 446	3,50	2	30	17,7	87,0	–	6,50	47,28
Côte d'Ivoire	20 805	2,38	50,8	3 210	8,70	10	47	14,9	76,0	59,3	2,60	95,45
Djibouti	886	1,52	61,8	2 999	5,00	7	35	61,4 <sup>+1</sup>	92,1 <sup>+1</sup>	–	9,50	27,97
Érythrée	6 536	3,16	62,8	1 196	1,33	1	50	9,2	42,6	31,9	0,90	5,60
Éthiopie	96 506	2,52	63,6	1 380	10,49	6	32	2,4	13,2	23,2	1,90	27,25
Gabon	1 711	2,34	63,4	19 264	5,89	1	27	–	–	60,0	9,20	214,75
Gambie	1 909	3,18	58,8	1 661	4,80	4	23	–	75,8	–	14,00	99,98
Ghana	26 442	2,05	61,1	3 992	7,59	6	7	7,0	54,4	72,0	12,30	108,19
Guinée	12 044	2,51	56,1	1 253	2,30	2	42	8,3	52,4	–	1,60	63,32
Guinée-Bissau	1 746	2,41	54,3	1 407	0,33	1	48	–	35,8	–	3,10	74,09
Guinée équatoriale	778	2,74	53,1	33 768	–4,84	2	45	–	–	–	16,40	67,47
Kenya	45 546	2,65	61,7	2 795	5,74	56	17	24,6	42,7	19,2	39,00	71,76
Lesotho	2 098	1,10	49,3	2 576	5,49	6	10	–	–	19,0	5,00	86,30
Libéria	4 397	2,37	60,5	878	11,31	8	31	–	–	–	4,60	59,40
Madagascar	23 572	2,78	64,7	1 414	2,41	30	33	7,9	28,6	14,3	2,20	36,91
Malawi	16 829	2,81	55,2	780	4,97	5	16	9,6	42,1	7,0	5,40	32,33
Mali	15 768	3,00	55,0	1 642	2,15	2	28	15,3	28,1	–	2,30	129,07
Maurice	1 249	0,38	74,5	17 714	3,20	35	1	88,9	99,2	99,4	39,00	123,24
Mozambique	26 473	2,44	50,2	1 105	7,44	9	22	8,5	33,6	20,2	5,40	48,00
Namibie	2 348	1,92	64,3	9 583	5,12	8	6	23,6	67,2	60,0	13,90	118,43
Niger	18 535	3,87	58,4	916	4,10	3	29	4,8	34,3	–	1,70	39,29
Nigéria	178 517	2,78	52,5	5 602	5,39	1	37	36,9	45,6	48,0	38,00	73,29
Ouganda	38 845	3,31	59,2	1 674	3,27	17	36	26,2	41,6	14,6	16,20	44,09
République centrafricaine	4 709	1,99	50,1	604	–36,00	4	51	14,6	58,8	–	3,50	29,47
Rép. dém. du Congo	69 360	2,70	49,9	809	8,48	4	40	17,0	43,2	9,0	2,20	41,82
Rép. du Congo	4 559	2,46	58,8	5 868	3,44	1	41	–	–	37,8	6,60	104,77
Rwanda	12 100	2,71	64,0	1 474	4,68	5	11	30,2	60,3	–	8,70	56,80
Sao Tomé-et-Principe	198	2,50	66,3	2 971	4,00	6	12	–	–	–	23,00	64,94
Sénégal	14 548	2,89	63,4	2 242	2,80	25	9	35,1	59,9	56,5	20,90	92,93
Seychelles	93	0,50	74,2	24 587	5,28	4	5	97,1	96,3	–	50,40	147,34
Sierra Leone	6 205	1,84	45,6	1 544	5,52	4	25	10,9	36,7	–	1,70	65,66
Somalie	10 806	2,91	55,0	–	–	4	52	–	–	–	1,50	49,38
Soudan du Sud	11 739	3,84	55,2	2 030	13,13	1	–	–	–	–	–	25,26
Swaziland	1 268	1,45	48,9	6 685	2,78	21	24	48,5	38,9	–	24,70	71,47
Tanzanie	50 757	3,01	61,5	2 443	7,28	27	19	6,6	55,0	15,0	4,40	55,72
Tchad	13 211	2,96	51,2	2 089	3,97	1	49	7,8	39,8	–	2,30	35,56
Togo	6 993	2,55	56,5	1 391	5,12	11	15	13,2	48,4	26,5	4,50	62,53
Zambie	15 021	3,26	58,1	3 925	6,71	3	13	41,3	49,1	22,0	15,40	71,50
Zimbabwe	14 599	3,13	59,8	1 832	4,48	9	46	40,6	79,2	37,2	18,50	96,35

+ n = les données correspondent à un nombre n d'années après l'année de référence.

Remarque : Ne figurent pas dans la colonne « gouvernance africaine » de ce tableau : l'Algérie (20°), l'Égypte (26°), la Libye (43°), le Maroc (14°), la Mauritanie (39°) et la Tunisie (8°).

Source : Banque mondiale, *Indicateurs du développement dans le monde*, avril 2015 ; pour les exportations : BAD, OCDE et PNUD (2014), *Perspectives économiques en Afrique 2014* ; pour l'indice de la gouvernance africaine : Fondation Mo Ibrahim (2014), *Indice Ibrahim de la gouvernance africaine – Profils de pays*, [www.moibrahimfoundation.org](http://www.moibrahimfoundation.org) ; pour l'eau, l'assainissement et l'électricité : OMS, Banque mondiale, *Indicateurs du développement dans le monde* ; UNICEF, PNUD et Agence internationale de l'énergie, données compilées par l'UNESCO.

Figure 19.1 : Classement des 12 premiers pays producteurs de pétrole brut en Afrique, 2014



Source : www.eia.gov.

de l'instabilité nationale et en fonction de l'état des relations politiques avec le Soudan voisin, traversé par les oléoducs destinés à l'exportation. L'an dernier, la Guinée équatoriale a dû composer avec la stagnation des cours mondiaux du pétrole, ce qui a freiné son PIB.

L'Éthiopie est le pays le plus florissant de la région, avec une croissance à deux chiffres qui se maintient depuis plusieurs années. L'Ouganda est un concurrent solide, mais sa croissance semble avoir quelque peu pâti du ralentissement de l'économie mondiale à la suite de la crise financière de 2008-2009. L'Érythrée enregistre pour sa part l'une des plus fortes progressions ; elle a notamment réussi à inverser sa croissance négative avant 2010 pour parvenir à une moyenne de 4,8 % depuis. Dans l'ensemble, la crise mondiale ne semble pas avoir eu un impact majeur durable sur les économies de la région, même si le ralentissement de l'économie chinoise depuis 2014 pourrait causer des soucis aux pays exportateurs de ressources.

**L'intégration régionale peut favoriser le développement**

La plupart des pays d'Afrique orientale et centrale en sont encore aux prémices de la transition d'une économie agraire traditionnelle vers une économie industrielle moderne, comme en témoigne la contribution généralement importante de l'agriculture au PIB (figure 19.2). Elle représente même plus de la moitié du PIB en République centrafricaine, en Sierra Leone et au Tchad. Le Gabon et la République du Congo font exception à la règle, l'industrie pétrolière éclipsant toute autre activité économique.

Les dépenses publiques dans le domaine de l'agriculture sont souvent assez faibles, avec une part inférieure à 5 % du PIB dans la plupart des pays (tableau 19.2), ce qui a des répercussions

évidentes sur les dépenses de R&D agricole, qui font partie de ses sous-ensembles. Jusqu'à présent, trois pays seulement ont atteint l'objectif fixé par la *Déclaration de Maputo* (2003), qui était de consacrer 10 % du PIB à l'agriculture : le Burundi (10 %), le Niger (13 %) et l'Éthiopie (21 %). La part importante de la population active employée dans l'agriculture est un autre indicateur du niveau de développement de ces pays. Le manque de diversification économique handicape à la fois les économies agraires et celles fondées sur les combustibles fossiles, car elles sont souvent très tributaires des ressources naturelles, en particulier pour leurs devises.

Les dépenses publiques de santé sont faibles dans la plupart des pays, sauf au Burundi (4,4 % du PIB en 2013), à Djibouti (5,3 %) et au Rwanda (6,5 %). Ces mêmes pays accordent par ailleurs une place importante à l'éducation (plus de 5 % du PIB), au même titre que les Comores (7,6 % en 2008), la République du Congo (6,2 % en 2010) et le Kenya (6,7 % en 2010).

Les dépenses militaires représentent généralement moins de 2 % du PIB dans la région, à l'exception notable du Tchad (2,0 % en 2011), du Burundi (2,2 % en 2013), de la République centrafricaine (2,6 % en 2010), de Djibouti (3,6 % en 2008), de la Guinée équatoriale (4,0 % en 2009) et, surtout, du Soudan du Sud (9,3 % en 2012) [tableau 19.2].

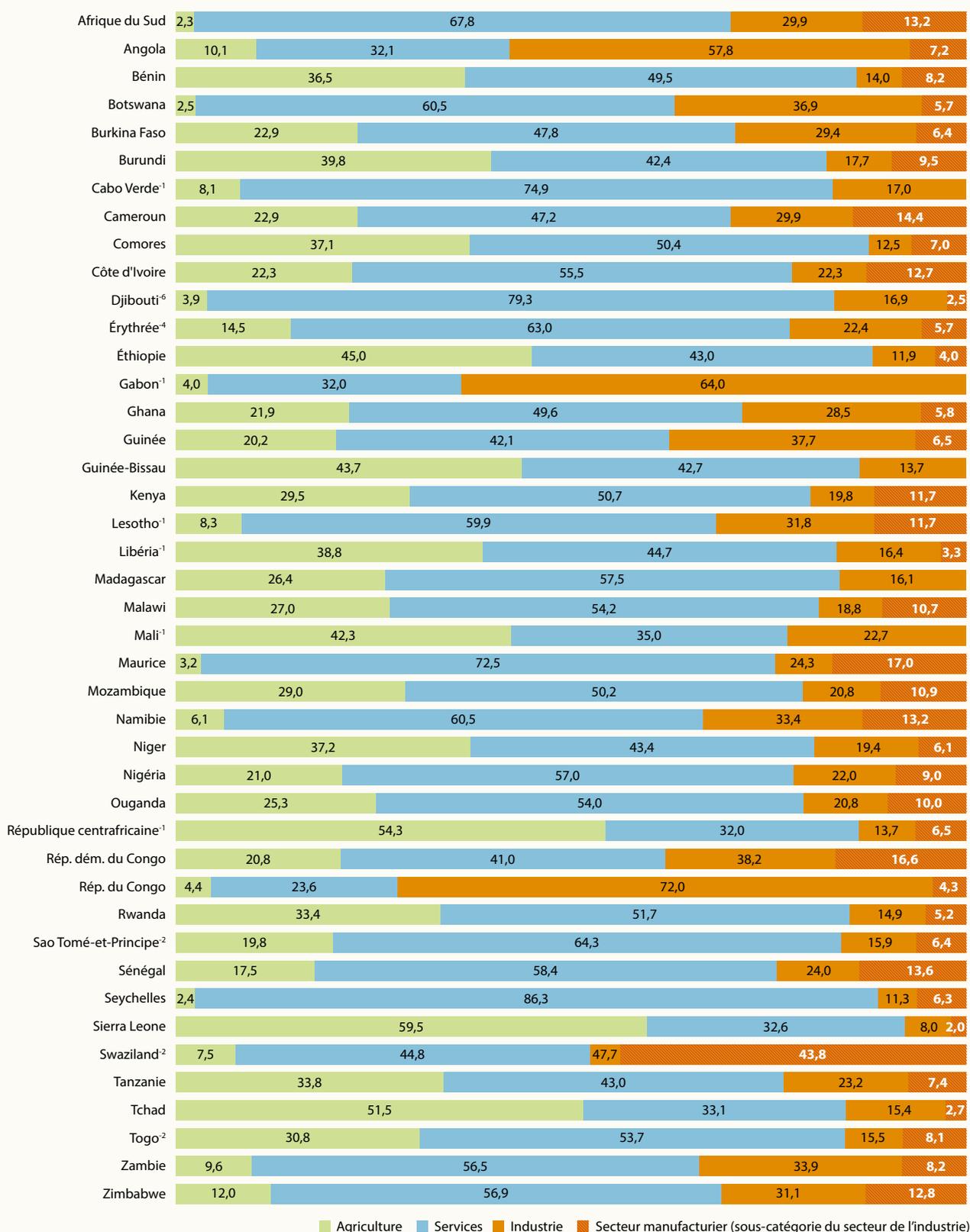
La crédibilité des institutions politiques et des résultats électoraux demeure un défi de taille. En raison des problèmes d'instabilité et de mauvaise gouvernance en Afrique orientale, la région se plaçait au dernier rang des bénéficiaires d'investissements directs étrangers (IDE) en 2008 et 2009. En 2013, les IDE ont surtout ciblé les économies de Djibouti (19,6 % du PIB), de la République du Congo (14,5 %) et de la Guinée équatoriale (12,3 %). Si l'industrie pétrolière était le principal pôle d'attraction de ces deux derniers pays, à Djibouti les IDE ont d'abord afflué vers la zone portuaire, stratégiquement située sur les routes commerciales vers le Moyen-Orient. Les ressources potentielles de la région devraient attirer davantage d'IDE à l'avenir. Parmi les secteurs d'investissement envisagés figurent : l'exploitation pétrolière et minière en Éthiopie, en Ouganda, au Soudan et au Tchad ; l'intensification des réformes économiques et commerciales au Rwanda et de grands projets d'infrastructures, comme le grand barrage de la Renaissance en Éthiopie ou le développement de l'énergie géothermique au Kenya (voir p. 523).

Les échanges intrarégionaux sont importants pour de nombreux pays de petite taille ou enclavés d'Afrique orientale et centrale, mais ils sont fortement entravés par le mauvais état des infrastructures de transport. L'un des principaux défis consistera à créer des liaisons ferroviaires et routières vers les ports afin de mieux relier les pays entre eux et avec l'économie internationale.

L'intégration régionale offre un moyen de relever les défis décrits plus haut. La coopération politique est cependant tout aussi essentielle que la coopération économique, afin non seulement de résoudre les conflits civils, ethniques et transfrontaliers, mais aussi de gérer l'accès aux ressources naturelles s'étendant de part et d'autre des frontières nationales (y compris les bassins hydrographiques) en surmontant les éventuels litiges à ce sujet. La construction en Éthiopie du grand barrage de la Renaissance

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Figure 19.2 : **Composition du PIB en Afrique subsaharienne, par secteur économique, 2013 (%)**



■ Agriculture ■ Services ■ Industrie ■ Secteur manufacturier (sous-catégorie du secteur de l'industrie)  
 n = les données correspondent à un nombre n d'années avant l'année de référence.  
 Remarque : Données non disponibles pour la Gambie, la Guinée équatoriale, la Somalie et le Soudan du Sud.  
 Source : Banque mondiale, *Indicateurs du développement dans le monde*, avril 2015.

sur le Nil bleu illustre l'importance du dialogue intrarégional. Une fois terminé, il deviendra la plus grande centrale hydroélectrique d'Afrique (6 000 MW) et la huitième au monde. Après les réserves exprimées par l'Égypte, un Comité national tripartite a été créé avec le Soudan. Il s'est réuni pour la première fois en septembre 2014. L'accord de coopération tripartite qui en a découlé, signé à Khartoum le 23 mars 2015, a établi le principe du partage de l'énergie entre les pays aussi bien en amont qu'en aval une fois que le barrage sera terminé. Les 10 points de l'accord ont été débattus en Égypte et en Éthiopie à la mi-2015.

L'intégration régionale offre également une occasion de renforcer la solidarité dans les situations d'urgence. La décision de la Communauté d'Afrique de l'Est d'envoyer un contingent de 600 professionnels de la santé, dont 41 médecins, pour lutter contre l'épidémie d'Ebola en Afrique de l'Ouest en octobre 2014 (voir p. 472) en est une bonne illustration.

### Un pas vers l'intégration régionale

Il existe trois communautés économiques régionales principales en Afrique de l'Est : le Marché commun de l'Afrique orientale et australe (COMESA<sup>1</sup>), la Communauté d'Afrique de l'Est (CAE) et l'Autorité intergouvernementale pour le développement (IGAD). On observe de nombreux recoupements entre elles, un grand nombre d'États étant membres de plusieurs blocs commerciaux régionaux. Djibouti, l'Érythrée, l'Éthiopie et le Soudan appartiennent à la fois au COMESA et à l'IGAD, par exemple ; le Burundi et le Rwanda, au COMESA et à la CAE ; et le Kenya et l'Ouganda, aux trois communautés. Certains pays font également partie de la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC), à l'instar de la Tanzanie, membre par ailleurs de la CAE. Ce recoupement pourrait renforcer la coopération régionale, pour autant que les différents blocs coordonnent leurs politiques. L'Union africaine s'est fixé pour objectif de mettre en place une Communauté économique africaine d'ici 2023 (voir encadré 18.2).

La CAE a été créée en 1967, mais elle a disparu en 1977 avant de renaître en 2000. Le COMESA a été créé en 1993 pour succéder à la Zone d'échanges préférentiels des États de l'Afrique de l'Est et d'Afrique australe. Les deux traités fondateurs prévoient une coopération en vue de stimuler la STI. Plusieurs États d'Afrique orientale et centrale ont également conclu des accords bilatéraux de coopération scientifique et technologique avec l'Afrique du Sud, les plus récents étant l'Éthiopie et le Soudan en 2014 (voir tableau 20.5).

Le Conseil interuniversitaire pour l'Afrique de l'Est (IUCEA) a été officiellement intégré au cadre opérationnel de la CAE par l'Assemblée législative de l'Afrique de l'Est en 2009, par le biais d'une loi en ce sens. L'IUCEA a reçu pour mission de mettre en place un Espace commun de l'enseignement supérieur d'ici 2015. Afin d'harmoniser les systèmes éducatifs à ce niveau dans les pays de la CAE, l'IUCEA a créé le Réseau

d'assurance qualité d'Afrique de l'Est en 2011, qui prépare une politique régionale et un cadre régional de qualifications pour l'enseignement supérieur. L'IUCEA a également conclu un partenariat avec le Conseil des entreprises de l'Afrique de l'Est en 2011 pour encourager la recherche et l'innovation conjointes du secteur privé et des universités et pour définir les domaines nécessitant une réforme des programmes. Les deux partenaires ont organisé en 2012 à Arusha un premier forum régional réunissant le milieu universitaire et le monde des affaires, sous les auspices de la CAE, puis un second à Nairobi en 2013, avec le concours de la Banque de développement de l'Afrique de l'Est.

Le 1<sup>er</sup> juillet 2010, les cinq membres de la CAE (le Burundi, le Kenya, l'Ouganda, le Rwanda et la Tanzanie) ont constitué un marché commun. L'accord prévoit la libre circulation des marchandises, de la main-d'œuvre, des services et des capitaux. En 2014, le Kenya, l'Ouganda et le Rwanda ont décidé d'adopter un visa de tourisme unique. Le Kenya, l'Ouganda et la Tanzanie ont également lancé un système de paiement est-africain. Enfin, le 30 novembre 2013, les États membres de la CAE ont signé un Protocole d'union monétaire destiné à établir une monnaie commune dans un délai de 10 ans.

Le *Protocole du Marché commun* de la CAE (2010) contient par exemple des dispositions en faveur de la recherche axée sur le marché, du développement technologique et de l'adaptation des technologies aux besoins de la communauté, dispositions qui visent à promouvoir la production durable des biens et des services et à améliorer la compétitivité au niveau international. Les États doivent collaborer avec la Commission scientifique et technologique d'Afrique de l'Est, entre autres institutions, pour concevoir des mécanismes de commercialisation du savoir autochtone et de protection de la propriété intellectuelle. Les États membres doivent par ailleurs créer un fonds de développement de la recherche et de la technologie chargé de mettre en œuvre les dispositions du protocole. Sont également prévues dans les clauses :

- La promotion des liens entre les industries et les autres secteurs économiques de la CAE ;
- La promotion de la R&D industrielle, ainsi que le transfert, l'acquisition, l'adaptation et le développement des technologies modernes ;
- La promotion d'une industrialisation durable et équilibrée qui réponde aux besoins des États membres les moins industrialisés ;
- La facilitation du développement des micro-, petites et moyennes entreprises (PME) et la promotion des entrepreneurs autochtones ;
- La promotion des industries fondées sur le savoir.

Quatorze des 20 membres du COMESA ont mis en place une zone de libre-échange depuis 2000 (voir encadré 18.2). Cet accord a facilité les échanges dans les secteurs du thé, du sucre et du tabac, en particulier. Les relations industrielles se sont elles aussi considérablement développées : le commerce de produits semi-finis entre États membres devance désormais les échanges de ces biens avec le reste du monde.

1. Pour connaître les membres de ces communautés régionales, voir l'annexe 1. La Tanzanie est présentée dans le chapitre 20, aux côtés des pays de la SADC (voir p. 558).

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Tableau 19.2 : Priorités d'investissement en Afrique subsaharienne, 2013 ou année la plus proche

	Dépenses militaires (% du PIB), 2013	Dépenses de santé publique (% du PIB), 2013	Dépenses publiques agricoles (% du PIB), 2010	Dépenses publiques d'éducation (% du PIB), 2012	Dépenses du gouvernement pour l'enseignement supérieur (% du PIB) 2012	Dépenses d'enseignement supérieur (% des dépenses publiques totales d'éducation), 2012	Afflux d'IDE (% du PIB), 2013
Afrique du Sud	1,1	4,3	< 5	6,6	0,8	11,9	2,2
Angola	4,9	2,5	< 5	3,5 <sup>2</sup>	0,2 <sup>6</sup>	8,7 <sup>6</sup>	-5,7
Bénin	1,0	2,5	< 5	5,3 <sup>2</sup>	0,8 <sup>2</sup>	15,6 <sup>2</sup>	3,9
Botswana	2,0	3,1	< 5	9,5 <sup>3</sup>	3,9 <sup>3</sup>	41,5 <sup>3</sup>	1,3
Burkina Faso	1,3	3,7	11	3,4 <sup>1</sup>	0,8	20,2 <sup>1</sup>	2,9
Burundi	2,2	4,4	10	5,8	1,2	20,6	0,3
Cabo Verde	0,5	3,2	< 5	5,0 <sup>1</sup>	0,8 <sup>1</sup>	16,6 <sup>1</sup>	2,2
Cameroun	1,3	1,8	< 5	3,0	0,2	7,8	1,1
Comores	–	1,9	–	7,6 <sup>4</sup>	1,1 <sup>4</sup>	14,6 <sup>4</sup>	2,3
Côte d'Ivoire	1,5 <sup>1</sup>	1,9	< 5	4,6 <sup>4</sup>	0,9 <sup>5</sup>	21,0 <sup>5</sup>	1,2
Djibouti	3,6 <sup>5</sup>	5,3	–	4,5 <sup>2</sup>	0,7 <sup>2</sup>	16,5 <sup>2</sup>	19,6
Érythrée	–	1,4	–	2,1 <sup>6</sup>	–	–	1,3
Éthiopie	0,8	3,1	21	4,7 <sup>2</sup>	0,2 <sup>2</sup>	3,5 <sup>2</sup>	2,0
Gabon	1,3	2,1	–	–	–	–	4,4
Gambie	0,6 <sup>6</sup>	3,6	8	4,1	0,3	7,4	2,8
Ghana	0,5	3,3	9	8,1 <sup>1</sup>	1,1 <sup>1</sup>	13,1 <sup>1</sup>	6,7
Guinée	–	1,7	–	2,5	0,8	33,4	2,2
Guinée-Bissau	1,7 <sup>1</sup>	1,1	< 5	–	–	–	1,5
Guinée équatoriale	4,0 <sup>4</sup>	2,7	< 5	–	–	–	12,3
Kenya	1,6	1,9	< 5	6,6 <sup>2</sup>	1,1 <sup>6</sup>	15,4 <sup>6</sup>	0,9
Lesotho	2,1	9,1	< 5	13,0 <sup>4</sup>	4,7 <sup>4</sup>	36,4 <sup>4</sup>	1,9
Libéria	0,7	3,6	< 5	2,8	0,1	3,6	35,9
Madagascar	0,5	2,6	8	2,7	0,4	15,2	7,9
Malawi	1,4	4,2	28	5,4 <sup>1</sup>	1,4 <sup>1</sup>	26,6 <sup>1</sup>	3,2
Mali	1,4	2,8	11	4,8 <sup>1</sup>	1,0 <sup>1</sup>	21,3 <sup>1</sup>	3,7
Maurice	0,2	2,4	< 5	3,5	0,3	7,9	2,2
Mozambique	0,8 <sup>3</sup>	3,1	6	5,0 <sup>6</sup>	0,6 <sup>6</sup>	12,1 <sup>6</sup>	42,8
Namibie	3,0	4,7	< 5	8,5 <sup>2</sup>	2,0 <sup>2</sup>	23,1 <sup>2</sup>	6,9
Niger	1,1 <sup>1</sup>	2,4	13	4,4	0,8	17,6	8,5
Nigéria	0,5	1,1	6	–	–	–	1,1
Ouganda	1,9	4,3	< 5	3,3	0,4	11,5	4,8
République centrafricaine	2,6 <sup>3</sup>	2,0	< 5	1,2 <sup>1</sup>	0,3 <sup>1</sup>	27,3 <sup>1</sup>	0,1
Rép. du Congo	1,1 <sup>3</sup>	3,2	–	6,2 <sup>2</sup>	0,7 <sup>1</sup>	10,9 <sup>2</sup>	14,5
Rép. dém. du Congo	1,3	1,9	–	1,6 <sup>2</sup>	0,4 <sup>2</sup>	24,0 <sup>2</sup>	5,2
Rwanda	1,1	6,5	7	4,8	0,6	13,3	1,5
Sao Tomé-et-Principe	–	2,0	7	9,5 <sup>2</sup>	–	–	3,4
Sénégal	0,002	2,2	14	5,6 <sup>2</sup>	1,4 <sup>2</sup>	24,6 <sup>2</sup>	2,0
Seychelles	0,9	3,7	< 5	3,6 <sup>1</sup>	1,2 <sup>1</sup>	32,5 <sup>1</sup>	12,3
Sierra Leone	0,001	1,7	< 5	2,9	0,7	23,2	3,5
Soudan du Sud	9,3 <sup>1</sup>	0,8	–	0,7 <sup>1</sup>	0,2 <sup>1</sup>	25,3 <sup>1</sup>	–
Swaziland	3,0	6,3	5	7,8 <sup>1</sup>	1,0 <sup>1</sup>	12,8 <sup>1</sup>	0,6
Tanzanie	0,9	2,7	7	6,2 <sup>2</sup>	1,7 <sup>2</sup>	28,3 <sup>2</sup>	4,3
Tchad	2,0 <sup>2</sup>	1,3	6	2,3 <sup>1</sup>	0,4 <sup>1</sup>	16,3 <sup>1</sup>	4,0
Togo	1,6 <sup>2</sup>	4,5	9	4,0	1,0	26,1	1,9
Zambie	1,4	2,9	10	1,3 <sup>4</sup>	0,5 <sup>7</sup>	25,8 <sup>7</sup>	6,8
Zimbabwe	2,6	–	–	2,0 <sup>2</sup>	0,4 <sup>2</sup>	22,8 <sup>2</sup>	3,0

+n/-n = les données correspondent à un nombre n d'années avant ou après l'année de référence.

Source : Pour l'éducation, Institut de statistique de l'UNESCO ; pour l'agriculture, ONE.org (2013) *The Maputo Commitments and the 2014 African Union Year of Agriculture* ; pour toutes les autres variables, Banque mondiale, *Indicateurs du développement dans le monde*, avril 2015.

En 2008, le COMESA a accepté d'étendre sa zone de libre-échange aux États membres de la CAE et de la SADC. Des négociations sont en cours en vue d'un accord tripartite de libre-échange entre ces trois communautés régionales à l'horizon 2016.

L'Autorité intergouvernementale pour le développement (IGAD) a été créée en 1996 pour succéder à l'Autorité intergouvernementale pour la lutte contre la sécheresse et pour le développement, qui avait été fondée en 1986 par Djibouti, l'Éthiopie, le Kenya, l'Ouganda, la Somalie et le Soudan après une grave famine. L'Érythrée et le Soudan du Sud y ont adhéré après avoir obtenu leur indépendance, respectivement en 1993 et 2011. Le Centre de prévisions et d'applications climatiques de l'IGAD, basé à Nairobi, au Kenya, et créé en 1989 sous le nom d'Observatoire de la sécheresse, a été pleinement intégré à l'IGAD par le biais d'un protocole connexe en 2007. Outre les huit pays de l'IGAD, le Centre compte parmi ses membres le Burundi, le Rwanda et la Tanzanie. Plus récemment, un Centre régional d'éducation, de formation et de recherche sur les ressources en eaux souterraines pour l'Afrique de l'Est a vu le jour au sein de l'Institut de l'eau du Kenya, à Nairobi, en 2011, sous les auspices de l'UNESCO.

Le programme phare actuel de l'IGAD (2013-2027) vise à renforcer la résilience des communautés, des institutions et des écosystèmes de la région face aux sécheresses d'ici 2027. Les six axes de ce programme de résilience sont les suivants :

- Ressources naturelles et environnement ;
- Accès aux marchés, commerce et services financiers ;
- Soutien aux moyens de subsistance et services sociaux de base ;
- Recherche, gestion des connaissances et transfert de technologies ;
- Prévention et résolution des conflits et consolidation de la paix ;
- Coordination, développement institutionnel et partenariats.

## TENDANCES EN MATIÈRE DE GOUVERNANCE ET DE POLITIQUE DE STI

### Un alignement sur la vision à long terme du continent

Les programmes de la CAE, du COMESA et de l'IGAD sont alignés sur ceux du *Plan d'action consolidé de l'Afrique dans le domaine de la science et de la technologie* (CPA, 2005-2014). Lorsque la mise en œuvre de ce dernier a été évaluée en 2012, sur recommandation de la quatrième Conférence ministérielle africaine sur la science et la technologie en Égypte<sup>2</sup> (AMCOST,

2013), les évaluateurs ont relevé que « la région du COMESA a conçu une stratégie d'innovation qui requiert une collaboration étroite entre le COMESA, l'Agence du NEPAD et la Commission de l'Union africaine aux fins de sa mise en œuvre ». En outre, « le CPA a également servi de modèle pour formuler la politique scientifique et technologique de l'IGAD. Dans la Communauté d'Afrique de l'Est, un programme du CPA a été intégré au secteur de la santé, aboutissant au lancement du Programme d'harmonisation de la réglementation des médicaments en Afrique en mars 2012 ».

La SADC et la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) se sont également approprié le plan d'action : la SADC a ainsi adopté un *Protocole sur la science, la technologie et l'innovation* en 2008 (voir p. 537) et le CPA a inspiré la *Politique en matière de science et de technologie de la CEDEAO* (voir p. 476).

L'examen du CPA a mis au jour des avancées notables dans les domaines suivants :

- Création de quatre réseaux de centres d'excellence dans le cadre de l'Initiative pour les biosciences en Afrique (encadré 19.1), et deux réseaux complémentaires, Bio-Innovate (encadré 19.1) et le Réseau africain d'expertise en biosécurité (voir encadré 18.1) ;
- Création d'un Centre virtuel africain du laser, qui comptait 31 institutions membres en 2012 ;
- Création d'instituts africains de sciences mathématiques (voir encadré 20.3) ;
- Création de réseaux de centres d'excellence sur l'eau en Afrique australe et en Afrique de l'Ouest ;
- Lancement de l'Initiative africaine sur les indicateurs de la science, de la technologie et de l'innovation ;
- Création de l'Observatoire africain de la science, de la technologie et de l'innovation en Guinée équatoriale ;
- Lancement du Programme d'harmonisation de la réglementation des médicaments en Afrique dans la CAE en 2012 ;
- Mise en place de subventions de recherche de l'Union africaine (sur concours), administrées par la Commission de l'Union africaine ; les premier et deuxième appels à propositions, lancés en décembre 2010 et janvier 2012, portaient sur des projets variés (technologies post-récolte et agriculture ; énergies renouvelables et durables ; eau et assainissement ; pêche ; changement climatique, etc.) ;
- Institutionnalisation d'un forum ministériel biennal sur la STI, en partenariat avec l'UNESCO, la Banque africaine de développement, la Commission de l'Union africaine et la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique. Le premier forum s'est tenu à Nairobi en avril 2012, le deuxième à Rabat en octobre 2014.

2. Cette évaluation a été réalisée par un comité de haut niveau composé de scientifiques éminents et soutenu par un groupe d'experts issus de l'Académie africaine des sciences, de la Commission de l'Union africaine, de l'Agence du NEPAD, de la Banque africaine de développement, de la Commission économique pour l'Afrique, de l'UNESCO et du Conseil international pour la science, entre autres.

## Encadré 19.1 : Les réseaux de centres d'excellence en biosciences

En 2002, le Réseau de biosciences d'Afrique centrale et orientale (BecA) a été la première des quatre plates-formes créées par le NEPAD avec le soutien du gouvernement canadien. Ces plates-formes ont vu le jour dans le cadre de l'Initiative pour les biosciences en Afrique, qui regroupe trois programmes relatifs à la science et à la technologie de la biodiversité, aux biotechnologies et aux systèmes de savoirs autochtones.

Le BecA gère le Fonds africain pour le développement des biosciences, créé en 2010, qui exerce un double rôle de renforcement des capacités et de financement des projets de R&D par voie de concours. Le BecA organise des formations et octroie des bourses aux scientifiques et aux étudiants de deuxième et de troisième cycle issus d'universités et d'organisations nationales africaines de recherche agricole\*.

Le BecA lance régulièrement des appels auprès des chercheurs désireux de mettre en œuvre leur projet dans un délai maximal de 12 mois par le biais de la plateforme du réseau, l'Institut international pour la recherche sur l'élevage, à Nairobi. Parmi les domaines de recherche privilégiés figurent : l'amélioration du contrôle des maladies prioritaires du bétail ; la valorisation de la diversité génétique à des fins de conservation, de résistance aux maladies et d'amélioration de la productivité ; la reproduction cellulaire des cultures importantes pour la sécurité alimentaire ; les interactions entre végétaux et microbes ; les cultures orphelines ; le contrôle biologique des parasites, agents pathogènes et mauvaises herbes dans les cultures ; la génomique et la métagénomique ; les graminées fourragères adaptées au changement climatique ; l'agropastoralisme ; et la fertilité des sols.

Plusieurs instituts ont mis leurs installations à la disposition de la plateforme pour un usage régional, notamment l'Université de Buéa (Cameroun), l'Institut éthiopien de recherche agricole, l'Organisation nationale de recherche agricole (Ouganda), l'Institut des sciences et des

technologies de Kigali (Rwanda) et l'Université de Nairobi (Kenya).

Le BecA a noué un éventail varié de partenariats, notamment avec le programme des Femmes africaines dans la recherche et le développement agricole (AWARD) et l'Association pour renforcer la recherche agricole en Afrique orientale et centrale (ASARECA). En 2012 et 2013, l'UNESCO a financé la participation de 20 scientifiques de sexe féminin aux ateliers organisés par le réseau dans les domaines de la génomique avancée et de la bio-informatique.

Le réseau Bio-Innovate a vu le jour en 2010, dans le cadre du BecA, pour succéder à BioEARN. Ce réseau encourage le recours aux biosciences pour améliorer la productivité des récoltes et la résilience des petits exploitants agricoles face au changement climatique, ainsi que pour valoriser les bioressources locales en améliorant l'efficacité de l'industrie agroalimentaire. Financé par la Suède, le réseau couvre le Burundi, l'Éthiopie, le Kenya, l'Ouganda, le Rwanda et la Tanzanie.

### Une évaluation encourageante

D'après une évaluation du fonds par Dalbert Global Development Advisors publiée en avril 2014, le fonds « s'est beaucoup développé et a eu un impact considérable : près de 500 scientifiques et chercheurs de toute la région en ont ainsi bénéficié au cours des trois dernières années ». Quelque 30 chercheurs ETP devaient recevoir des bourses en 2014, soit autant que l'année précédente. Sur les 250 réponses obtenues dans le cadre du questionnaire des évaluateurs, 90 % donnent au réseau une note élevée de 4,2/5 pour la qualité de ses installations et de ses formations. Un chercheur sur trois (33 %) et 43 % des participants aux ateliers entre 2010 et 2013 étaient des femmes, relève le rapport, des proportions que le réseau souhaiterait porter à 50 %. Le réseau a ainsi « l'occasion unique d'offrir des possibilités de mentorat » aux femmes, sachant que « la production, la transformation et la commercialisation des denrées alimentaires africaines sont en majorité assurées par des femmes ».

Toutefois, il était inquiétant qu'un chercheur sur quatre déclare consacrer plus de 50 % de son temps à des tâches administratives. Le rapport observe par ailleurs que le réseau

reste financièrement vulnérable, compte tenu du nombre restreint de donateurs principaux et de l'absence d'éléments probants laissant entendre que les anciens élèves pourraient revenir en nombre à titre d'utilisateurs payants des installations modernes du réseau.

Jusqu'à présent, le programme est essentiellement financé par l'Australie et la Suède, la Fondation Syngenta pour une agriculture durable et la Fondation Bill and Melinda Gates.

### Un des quatre réseaux africains de biosciences

Depuis 2005, le NEPAD a créé trois autres réseaux dans le cadre de l'Initiative pour les biosciences en Afrique : le Réseau de l'Afrique australe pour les biosciences (SANbio), dont la plateforme est hébergée par le Conseil pour la recherche scientifique et industrielle à Pretoria (Afrique du Sud) ; le Réseau de l'Afrique de l'Ouest pour les biosciences (WABNet), rattaché à l'Institut sénégalais de recherches agricoles à Dakar (Sénégal) ; et le Réseau de l'Afrique du Nord pour les biosciences (NABNet), basé au Centre de recherche national du Caire (Égypte).

Chaque réseau comporte plusieurs maillons qui coordonnent la R&D dans un domaine donné. Pour SANbio, par exemple, ce sont l'Université du Nord-Ouest en Afrique du Sud (savoir autochtone), l'Université de Maurice (bio-informatique), le Centre national mauricien de recherche sur l'élevage (production animale), l'Université de Namibie (production et commercialisation de champignons pour les communautés rurales), l'Université du Malawi – Collège Bunda (pêche et pisciculture) et le Centre de ressources génétiques végétales de la SADC en Zambie (stockage de gènes). Les programmes de recherche d'autres institutions partenaires au sein de chaque réseau ont également été renforcés.

Source : <http://hub.africabiosciences.org> ; [www.nepad.org/humancapitaldevelopment/abi](http://www.nepad.org/humancapitaldevelopment/abi).

\* Dans les pays suivants : Burundi, Cameroun, Érythrée, Éthiopie, Gabon, Guinée équatoriale, Kenya, Madagascar, Ouganda, République centrafricaine, République démocratique du Congo, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Somalie, Soudan, Soudan du Sud et Tanzanie.

L'évaluation a également identifié les lacunes suivantes, parmi d'autres, dans la mise en œuvre du CPA :

- L'échec du projet de création d'un Fonds africain pour la science et la technologie constitue « l'une des faiblesses flagrantes et typiques du CPA ; les modestes résultats enregistrés doivent être considérés dans ce contexte ». Presque aucun État n'ayant augmenté ses DIRD au niveau fixé de 1 % du PIB, plus de 90 % des fonds mobilisés pour la mise en œuvre du CPA provenaient de donateurs bilatéraux et multilatéraux ;
- Les priorités en matière de STI auraient dû être reliées aux priorités d'autres secteurs du développement pour renforcer leur impact ;
- Une approche différenciée aurait dû être mise en place pour que les pays aux capacités humaines et infrastructurelles restreintes (quand ils se relèvent d'un conflit, par exemple) puissent participer pleinement aux programmes du CPA ;
- L'absence d'objectifs et d'une stratégie solide de suivi et d'évaluation pour contrôler l'avancée de la mise en œuvre se traduit par une démonstration minimale des résultats du CPA. Il aurait fallu établir un cadre de responsabilité solide et opérationnel pour les partenaires de mise en œuvre ;
- Peu d'importance a été accordée à l'évaluation de la contribution des activités de recherche à la satisfaction des besoins en matière d'agriculture, de sécurité alimentaire, d'infrastructures, de santé, de renforcement des capacités humaines et de réduction de la pauvreté ;
- Les recherches récentes sur le savoir autochtone se sont davantage concentrées sur son recensement que sur son exploitation durable ;
- Le CPA n'a pas été correctement relié aux autres stratégies et cadres africains.

Adoptée par l'UA en 2014, la *Stratégie Science, technologie et innovation pour l'Afrique* (STISA-2024) est le premier plan décennal, sur une série de cinq, destiné à accélérer la transition du continent vers une économie fondée sur le savoir et l'innovation d'ici 2063 (*Agenda 2063*). STISA-2024 est axé sur les six domaines prioritaires suivants :

- Éradication de la faim et réalisation de la sécurité alimentaire ;
- Prévention et lutte contre les maladies ;
- Communication (mobilité physique et intellectuelle) ;
- Protection de notre espace ;
- Vivre ensemble/bâtir la Cité ;
- Création de richesses.

Pour atteindre les objectifs relevant de ces six domaines prioritaires, quatre piliers ont été définis :

- Construction ou amélioration des infrastructures de recherche ;

- Amélioration des compétences techniques et professionnelles ;
- Innovation et entrepreneuriat ;
- Création d'un environnement propice au développement de la STI en Afrique.

La STISA-2024 peut s'inspirer de l'évaluation du CPA. Ainsi, il a été considéré qu'un fonds panafricain était indispensable pour maintenir les réseaux de centres d'excellence, inciter les personnes et les institutions créatives à produire et à appliquer la science et la technologie et promouvoir un entrepreneuriat technologique. Si, pour la STISA-2024, « il est urgent de constituer un Fonds africain pour la science, la technologie et l'innovation », le rapport n'établit aucun mécanisme de financement particulier. La Commission de l'Union africaine a néanmoins tenu compte d'une autre des recommandations de l'évaluation en encourageant les États membres à aligner leurs stratégies nationales et régionales sur la STISA-2024.

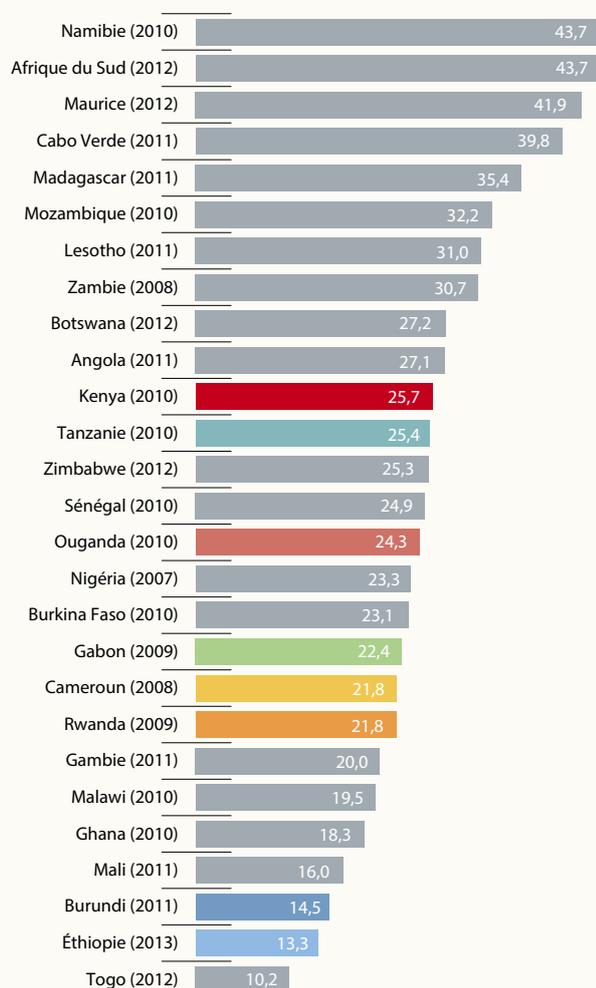
### L'égalité des sexes au programme du développement

L'évaluation de 2012 a observé que, malgré l'absence de programme du CPA dans ce domaine, les institutions de mise en œuvre avaient pris des mesures pour promouvoir le rôle des femmes dans la STI. L'une des initiatives citées concerne la création de prix scientifiques régionaux destinés aux femmes (20 000 dollars É.-U.), qui ont récompensé 21 lauréates entre 2009 et 2012. La CAE, la CEDEAO, la SADC et la Communauté économique des États de l'Afrique centrale (CEEAC) ont toutes participé à ces prix.

Plusieurs gouvernements d'Afrique orientale et centrale encouragent également l'intégration de l'égalité des sexes dans leurs politiques et plans de développement. Par exemple :

- La *Vision 2025* du Burundi promet une politique énergique visant à promouvoir l'égalité des sexes et à améliorer la participation des femmes à l'éducation, à la vie politique et au développement économique. En 2011, 14,5 % des chercheurs étaient des femmes (figure 19.3) ;
- Le Tchad s'est doté en 2011 d'une *Politique nationale du genre* que le Ministère de l'action sociale, de la famille et de la solidarité nationale a commencé à mettre en œuvre ;
- En République du Congo, un Ministère de la promotion de la femme et de l'intégration de la femme au développement a été créé en septembre 2012 ;
- En Éthiopie, le *Plan de croissance et de transformation 2011-2015* prévoit de porter à 40 % la proportion d'étudiantes dans les universités. En 2013, 13,3 % des chercheurs étaient des femmes (figure 19.3). Les fonctions de Ministre des sciences et des technologies sont d'ailleurs exercées par une femme, Demitu Hambisa ;
- Le Gabon a adopté en 2010 une *Stratégie nationale d'égalité et d'équité de genre*. En 2009, 22,4 % des chercheurs étaient des femmes (figure 19.3) et, en 2013, 16 % des sièges au Parlement étaient occupés par des femmes (Banque mondiale, 2013) ;
- Au Rwanda, le Ministère du genre et de la promotion de la famille est rattaché à la Primature. La Constitution rwandaise

Figure 19.3 : Proportion de chercheuses en Afrique subsaharienne, 2013 ou année la plus proche (%)



Remarque : Données récentes non disponibles pour certains pays.

Source : Institut de statistique de l'UNESCO, avril 2015.

de 2003 prévoyait la création d'un Observatoire du genre qui a vu le jour en 2007. Elle prévoit en outre qu'aucun des deux sexes ne peut occuper moins de 30 % des postes dans les instances de prise de décision, encourageant de fait les Rwandaises à se porter candidates à des postes de direction. Lors des élections législatives de 2013, 51 des 80 sièges (64 %) ont été remportés par des femmes, confirmant la supériorité mondiale du Rwanda pour cet indicateur. Dans le milieu de la recherche, en revanche, elles restent minoritaires (21,8 % en 2009, figure 19.3).

- En 2014, le gouvernement kényan a publié une note de synthèse sur *l'intégration du genre dans la politique nationale de STI du Kenya* en partenariat avec l'UNESCO et le Réseau d'études sur la politique technologique en Afrique (ATPS). Cette note a été annexée au projet de Politique nationale de science, de technologie et d'innovation de 2012.

## L'émergence de pôles d'innovation et de plateformes technologiques

Dans son blog pour la Banque mondiale, Tim Kelly constatait en avril 2014 que « l'un des traits principaux de la renaissance numérique africaine est son caractère de plus en plus endogène. Dans d'autres secteurs de l'économie africaine (exploitation minière, agroalimentaire, etc.), une grande partie du savoir-faire est importé pour extraire les richesses. Tandis que les 700 millions et quelques d'abonnés à la téléphonie mobile en Afrique utilisent des services d'origine locale et téléchargent surtout des applications de conception locale<sup>3</sup>. »

Les plates-formes technologiques qui se multiplient dans toute l'Afrique constituent l'une des premières sources de ces applications locales (figure 19.4). Il existe aujourd'hui plus de 90 plateformes de ce genre sur le continent, de taille et de composition variables. Certaines ont servi de modèle. C'est le cas d'iHub au Kenya, de BongoHive en Zambie, de MEST au Ghana, du Co-creation hub au Nigéria ou de SmartXchange en Afrique du Sud. L'une des plus récentes est le Pôle d'innovation du Botswana (voir p. 550).

S'inspirant du service kényan de transfert d'argent par téléphone mobile, baptisé MPesa, un grand nombre d'applications s'adressent désormais à des secteurs aussi variés que l'agriculture et la santé, en passant par la saisie participative de données météorologiques en vue de réduire les risques de catastrophes. Bien que l'impact de ces plates-formes technologiques ne soit pas encore systématiquement examiné, il apparaît à première vue que ce type d'innovation sociale contribue déjà à la création de sociétés plus prospères en Afrique (Urama et Acheampong, 2013).

Certaines start-ups nées dans des incubateurs s'appuient sur les applications de téléphonie mobile et sur les services bancaires mobiles qui révolutionnent l'Afrique de l'Est. C'est le cas, par exemple, de MyOrder, une application qui aide les marchands ambulants à créer des boutiques mobiles en ligne grâce auxquelles les clients peuvent passer commande et régler leurs achats par téléphone. De même, avec Tusqee, les services administratifs des écoles peuvent envoyer les notes des élèves sur les téléphones de leurs parents (Nsehe, 2013).

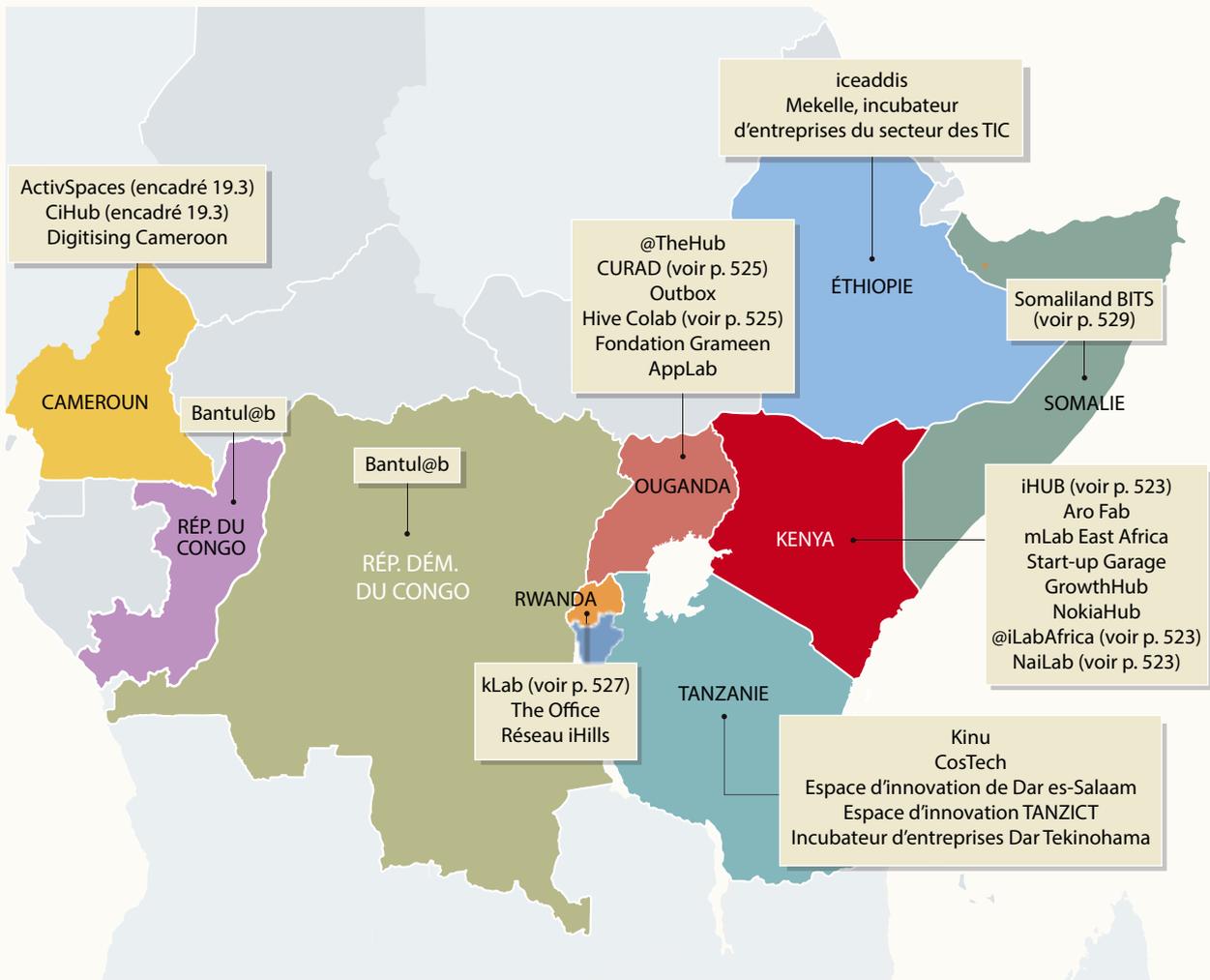
Lorsque les start-up n'arrivent pas à se lancer seules, les incubateurs technologiques n'y arrivent pas non plus. Conscients de l'impact économique de l'innovation, certains États investissent dans le développement de plates-formes technologiques. Ainsi le Kenya prévoit-il d'en créer dans ses 47 comtés (voir p. 522), une démarche qui se retrouve dans l'adoption, ces dernières années, de politiques intégrant l'innovation, notamment au Burundi (2011), en Éthiopie (2010), en Ouganda (2009) et au Rwanda (2005).

## La faible pénétration d'Internet perdue

La faible pénétration d'Internet empêche toutefois de nombreux pays d'Afrique orientale et centrale d'exploiter pleinement les possibilités offertes par les TIC en matière de développement socioéconomique. Les taux de pénétration sont inférieurs à 7 % au Burundi, au Cameroun, aux Comores, en Érythrée, en Éthiopie, en République centrafricaine, en République du Congo, en

3. Voir <http://blogs.worldbank.org/ic4d/tech-hubs-across-africa-which-will-be-legacy-makers>.

Figure 19.4 : Plateformes technologiques en Afrique orientale et centrale, 2014



Source : D'après iHB Research, Banque mondiale et Bongohive.

Somalie et au Tchad (tableau 19.1). Le Kenya obtient les meilleurs résultats de la région pour cet indicateur, après avoir réussi l'exploit de faire grimper son taux de pénétration d'Internet de 14 % à 39 % de la population entre 2010 et 2013 (soit un taux de croissance annuel moyen de 41 %).

Les abonnements à la téléphonie mobile, beaucoup plus répandus, oscillent entre 25 % (Burundi) et plus de 200 % (Gabon) de la population. Leur omniprésence a inspiré d'innombrables applications pour téléphones mobiles.

**Des prix pour la science et l'innovation**

Les prix nationaux et régionaux se sont multipliés ces dernières années pour encourager la recherche et l'innovation. Un prix Olusegun Obasanjo pour la science, la technologie et l'innovation, du nom de l'ancien président du Nigéria, a par exemple été créé par l'Académie africaine des sciences. Dans le même esprit, le COMESA décerne depuis février 2014 des prix annuels de l'innovation, qui récompensent les personnes et les institutions qui se sont servies de la STI pour faire progresser le programme d'intégration régionale.

D'autres acteurs les ont imités. En novembre 2014, la Banque marocaine du commerce extérieur a annoncé la création d'un Prix de l'entrepreneuriat africain, doté d'une enveloppe de 1 million de dollars des États-Unis. Cette banque privée est implantée dans 18 pays d'Afrique et dans d'autres pays à travers le monde. En 2009, un Prix de l'innovation pour l'Afrique a vu le jour à l'initiative de la Fondation africaine pour l'innovation (AIF), une organisation à but non lucratif basée à Zurich. Le montant de ce prix annuel ouvert à tous les Africains est évalué à 150 000 dollars des États-Unis. Après des remises de prix en Éthiopie, en Afrique du Sud et au Nigéria, le concours entame sa quatrième édition. Il a attiré à ce jour près de 2 000 candidats originaires de 48 pays d'Afrique.

**TENDANCES EN MATIÈRE D'ÉDUCATION ET DE R&D**

**Des dépenses publiques en faveur de l'enseignement supérieur généralement faibles**

Les dépenses publiques en faveur de l'éducation représentent une part très variable du PIB selon les pays (tableau 19.2). La

## RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

part du budget public pour l'éducation dédiée à l'enseignement supérieur peut atteindre plus de 25 % dans certains pays, alors qu'elle ne dépasse pas 3,5 % en Éthiopie.

Le taux de scolarisation dans l'enseignement primaire augmente depuis quelques années dans tous les pays pour lesquels des données sont disponibles (tableau 19.3). Les variations sont beaucoup plus marquées concernant les effectifs inscrits dans l'enseignement secondaire et supérieur ; plus de la moitié des pays enregistrent des taux de scolarisation dans le secondaire inférieurs à 30 %, et les filles scolarisées sont beaucoup moins nombreuses que les garçons dans les autres. Le taux de scolarisation des filles dans l'enseignement secondaire demeure partout inférieur à celui des garçons, sauf au Rwanda et aux Comores. En ce qui concerne l'enseignement supérieur, le Cameroun, les Comores et la République du Congo affichent depuis quelques années des taux d'inscription à l'université supérieurs à 10 %, tandis que le Kenya pointait à 4 %, un niveau décevant, aux derniers calculs en 2009. Le Cameroun a connu une progression particulièrement rapide dans ce domaine, les effectifs s'élevant de 5,8 % en 2005 à 11,9 % en 2011. L'écart entre les sexes transparait également dans l'enseignement supérieur, en particulier en Érythrée, en Éthiopie, en République centrafricaine et au Tchad, où les étudiants sont plus de 2,5 fois plus nombreux que les étudiantes (tableau 19.3).

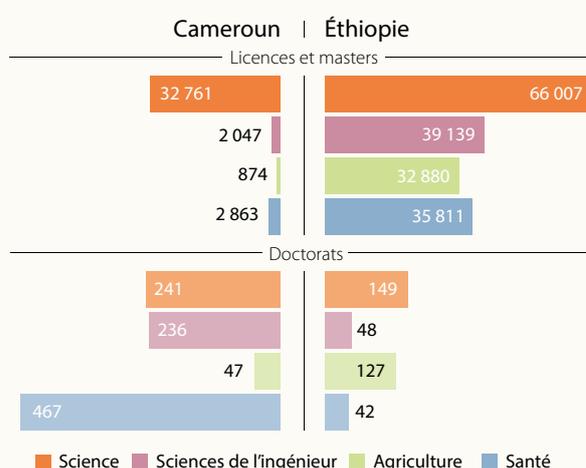
Bien que les données soient uniquement disponibles par filière pour le Cameroun et l'Éthiopie, elles offrent un contraste intéressant. Dans ces deux pays, la plupart des étudiants et étudiantes d'université en S&T étaient inscrits dans des disciplines scientifiques en 2010. Le rapport entre les inscrits en sciences de l'ingénieur et ceux en sciences était nettement plus élevé en Éthiopie (59 %) qu'au Cameroun (6 %). En Éthiopie, les études agricoles attirent presque autant que les sciences de l'ingénieur ou la santé, alors qu'elles sont les moins prisées de la S&T, et de loin, au Cameroun (figure 19.5). Cette situation se

retrouve également en Afrique de l'Ouest et en Afrique australe (chapitres 18 et 20). Déplorant le fait que les jeunes chercheurs africains rechignaient à se former dans des domaines peu populaires tels que les sciences agricoles, l'évaluation du CPA estimait que « la pénurie de personnel qualifié dans ces secteurs constituait un défi de taille pour le continent ».

### Un effort de R&D plus soutenu dans certains pays

Au Kenya, les dépenses intérieures brutes de recherche et développement (DIRD) s'approchent de l'objectif de 1 % du PIB fixé par le CPA. Elles ont également augmenté ces dernières années en Éthiopie (0,61 %), au Gabon (0,58 %) et en Ouganda (0,48 %) [figure 19.6 et tableau 19.5].

Figure 19.5 : Étudiants en science et en sciences de l'ingénieur au Cameroun et en Éthiopie, 2010



Source : Institut de statistique de l'UNESCO, mai 2015.

Tableau 19.3 : Taux brut de scolarisation en Afrique orientale et centrale, par niveau, 2012 ou année la plus proche

	Primaire			Secondaire			Supérieur		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
Burundi	138,0	136,9	137,4	33,0	24,2	28,5	4,2 <sup>2</sup>	2,2 <sup>2</sup>	3,2 <sup>2</sup>
Cameroun	117,9	103,2	110,6	54,3	46,4	50,4	13,7 <sup>1</sup>	10,1 <sup>1</sup>	11,9 <sup>1</sup>
Comores	105,9 <sup>+1</sup>	99,9 <sup>+1</sup>	103,0 <sup>+1</sup>	62,8 <sup>+1</sup>	65,0 <sup>+1</sup>	63,9 <sup>+1</sup>	10,6	9,1	9,9
Djibouti	73,1	65,9	69,5	49,4	38,1	43,8	5,9 <sup>-1</sup>	4,0 <sup>-1</sup>	4,9 <sup>-1</sup>
Érythrée	–	–	–	–	–	–	3,0 <sup>2</sup>	1,1 <sup>-2</sup>	2,0 <sup>2</sup>
Éthiopie	93,4 <sup>6</sup>	80,5 <sup>6</sup>	87,0 <sup>6</sup>	35,5 <sup>6</sup>	22,3 <sup>6</sup>	28,9 <sup>6</sup>	4,2 <sup>7</sup>	1,3 <sup>7</sup>	2,8 <sup>7</sup>
Guinée équatoriale	91,8	89,6	90,7	32,8 <sup>7</sup>	23,6 <sup>7</sup>	28,2 <sup>7</sup>	–	–	–
Kenya	114,1	114,6	114,4	69,5	64,5	67,0	4,8 <sup>-3</sup>	3,3 <sup>-3</sup>	4,0 <sup>-3</sup>
Ouganda	106,5 <sup>+1</sup>	108,2 <sup>+1</sup>	107,3 <sup>+1</sup>	28,7 <sup>+1</sup>	25,0 <sup>+1</sup>	26,9 <sup>+1</sup>	4,9 <sup>-1</sup>	3,8 <sup>-1</sup>	4,4 <sup>-1</sup>
Rép. centrafricaine	109,3	81,3	95,2	3,6	12,1	17,8	4,2	1,5	2,8
Rép. du Congo	105,5	113,4	109,4	57,5	49,8	53,7	12,7	8,0	10,4
Rwanda	132,3	135,1	133,7	30,8	32,8	31,8	7,8	6,0	6,9
Somalie	37,6 <sup>-5</sup>	20,8 <sup>-5</sup>	29,2 <sup>-5</sup>	10,1 <sup>-5</sup>	4,6 <sup>-5</sup>	7,4 <sup>-5</sup>	–	–	–
Soudan du Sud	102,9 <sup>-1</sup>	68,1 <sup>-1</sup>	85,7 <sup>-1</sup>	–	–	–	–	–	–
Tchad	108,2	82,4	95,4	31,2	14,3	22,8	3,6 <sup>-1</sup>	0,9 <sup>-1</sup>	2,3 <sup>-1</sup>

+n/-n = les données correspondent à un nombre n d'années avant ou après l'année de référence.

Remarque : Le taux brut de scolarisation englobe les élèves de tous âges, y compris ceux n'entrant pas dans la tranche d'âge officielle du niveau d'éducation en question. Voir aussi le glossaire, p. 743.

Source : Institut de statistique de l'UNESCO, mai 2015.

Tableau 19.4 : Effectifs inscrits dans l'enseignement supérieur en Afrique subsaharienne, par niveau, 2006 et 2012 ou années les plus proches

	Année	Études supérieures sans diplôme	Licence et master	Doctorat ou équivalent	Total des effectifs	Année	Études supérieures sans diplôme	Licence et master	Doctorat ou équivalent	Total des effectifs
Afrique du Sud	–	–	–	–	–	2012	336 514	655 187	14 020	1 005 721
Angola	2006	0	48 694	0	48 694	2011	–	–	–	142 798
Bénin	2006	–	–	–	50 225	2011	–	–	–	110 181
Botswana	2006	–	–	–	22 257	2011	–	–	–	39 894
Burkina Faso	2006	9 270	21 202	0	30 472	2012	16 801	49 688	2 405	68 894
Burundi	2006	–	–	–	17 953	2010	–	–	–	29 269
Cabo Verde	2006	–	–	–	4 567	2012	580	11 210	10	11 800
Cameroun	2006	14 044	104 085	2 169	120 298	2011	–	–	–	244 233
Comores	2007	–	–	–	2 598	2012	–	–	0	6 087
Côte d'Ivoire	2007	60 808	–	–	156 772	2012	57 541	23 008	269	80 818
Érythrée	–	–	–	–	–	2010	4 679	7 360	0	12 039
Éthiopie	2005	0	191 165	47	191 212	2012	173 517	517 921	1 849	693 287
Ghana	2006	27 707	82 354	123	110 184	2012	89 734	204 743	867	295 344
Guinée	2006	–	–	–	42 711	2012	11 614	89 559	0	101 173
Guinée-Bissau	2006	–	–	–	3 689	–	–	–	–	–
Kenya	2005	36 326	69 635	7 571	113 532	–	–	–	–	–
Lesotho	2006	1 809	6 691	0	8 500	2012	15 697	9 805	5	25 507
Libéria	–	–	–	–	–	2012	10 794	33 089	0	43 883
Madagascar	2006	9 368	37 961	2 351	49 680	2012	33 782	54 428	2 025	90 235
Malawi	2006	0	6 298	0	6 298	2011	–	–	–	12 203
Mali	–	–	–	–	–	2012	8 504	88 514	260	97 278
Maurice	2006	9 464	12 497	260	22 221	2012	8 052	32 035	78	40 165
Mozambique	2005	0	28 298	0	28 298	2012	0	123 771	8	123 779
Namibie	2006	5 151	8 012	22	13 185	–	–	–	–	–
Niger	2006	2 283	8 925	0	11 208	2012	6 222	15 278	264	21 764
Nigéria	2005	658 543	724 599	8 385	1 391 527	–	–	–	–	–
Ouganda	2006	–	–	–	92 605	2011	–	–	–	140 087
Rép. centrafricaine	2006	1 047	3 415	0	4 462	2012	3 390	9 132	0	12 522
Rép. dém. du Congo	2006	–	–	–	229 443	2012	–	–	–	511 251
Rép. du Congo	–	–	–	–	–	2012	18 116	20 974	213	39 303
Rwanda	2006	–	–	–	37 149	2012	–	–	0	71 638
Sao Tomé-et-Principe	2006	0	0	0	0	2012	0	1 421	0	1 421
Sénégal	2006	–	–	–	62 539	2010	–	–	–	92 106
Seychelles	2006	0	0	0	0	2012	–	–	–	100
Swaziland	2006	0	5 692	0	5 692	2013	0	7 823	234	8 057
Tanzanie	2005	8 610	39 626	3 318	51 554	2012	–	142 920	386	166 014
Tchad	2005	–	–	–	12 373	2011	–	–	0	24 349
Togo	2006	3 379	24 697	0	28 076	2012	10 002	55 158	457	65 617
Zimbabwe	–	–	–	–	–	2012	26 175	–	–	94 012

Remarque : Données non disponibles pour le Gabon, la Gambie, la Guinée équatoriale, la Sierra Leone, la Somalie, le Soudan du Sud et la Zambie.

Source : Institut de statistique de l'UNESCO, mai 2015.

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Le gouvernement est souvent la principale source de dépenses en R&D, mais le secteur des entreprises contribue aux DIRD à hauteur de plus de 10 % au Gabon et en Ouganda (tableau 19.5). Et les sources étrangères représentent une part importante des DIRD en Ouganda (57 %), au Kenya (47 %), en Tanzanie (42 %) et au Burundi (40 %).

Bien que deux enquêtes sur la R&D aient été publiées<sup>4</sup> depuis 2011 dans le cadre de l'Initiative africaine sur les indicateurs de la science, de la technologie et de l'innovation, les données relatives aux chercheurs sont rares en Afrique orientale et centrale. D'après les informations disponibles, le Gabon et le Kenya enregistrent la plus forte densité de chercheurs par habitant (figure 19.7).

### De nets progrès dans les six pays les plus prolifiques

Quatre pays dominent la publication scientifique (le Cameroun, l'Éthiopie, le Kenya et l'Ouganda), et trois autres voient leur productivité augmenter (le Gabon, la République du Congo et le Rwanda), quoiqu'ils partent de bien plus bas (figure 19.8). Le Cameroun, le Gabon et le Kenya comptent le plus grand nombre d'articles publiés par million d'habitants, mais c'est l'Éthiopie qui enregistre la progression la plus rapide. Elle a en effet plus que doublé sa production depuis 2005, se classant deuxième, derrière

4. Les premières enquêtes ont été publiées dans les *Perspectives de l'innovation africaine* en 2011 et 2014. La Suède s'est engagée à financer le troisième numéro des *Perspectives* en 2017.

le Kenya, en termes de volume. Sa production demeure toutefois modeste, avec à peine neuf publications par million d'habitants.

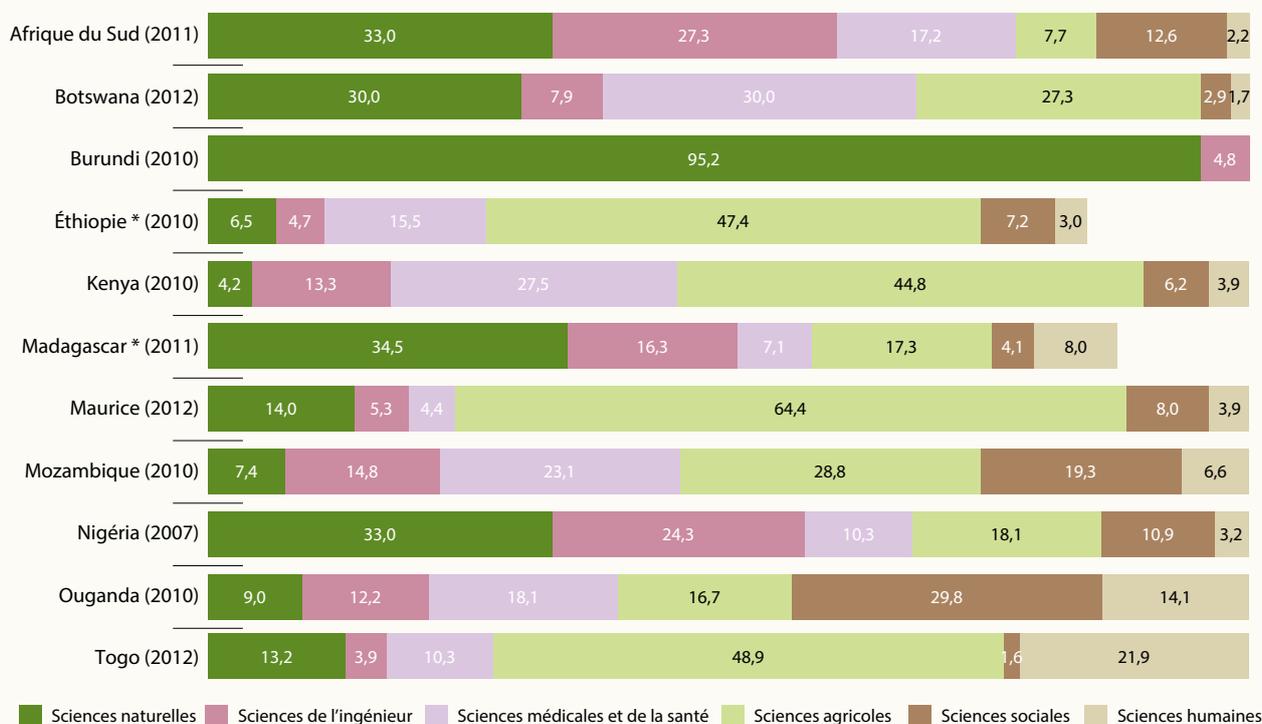
L'immense majorité des articles publiés traite des sciences de la vie, mais les recherches en géosciences se développent au Cameroun, en Éthiopie, au Kenya et en Ouganda. Il est à noter que le Cameroun présente un éventail de recherches varié, qui lui permet d'arriver en tête de la région en ce qui concerne les articles recensés par la plateforme de recherche Web of Science en 2014 en chimie, en ingénierie, en mathématiques et en physique. Globalement, l'augmentation des publications scientifiques dans la plupart des pays reflète le renforcement du soutien politique à la S&T.

### Très peu de brevets depuis 2010

Seuls deux pays de la CEA ont obtenu des brevets de l'Office des brevets et des marques des États-Unis d'Amérique (USPTO) au cours des cinq dernières années. Le Cameroun a enregistré quatre brevets d'invention en 2010, puis trois en 2012 et quatre en 2013 – une nette amélioration par rapport aux deux brevets déposés entre 2005 et 2009. L'autre pays concerné est le Kenya. Il a enregistré sept brevets d'invention entre 2010 et 2013, soit beaucoup moins que les 25 brevets délivrés lors des cinq années précédentes. Aucun autre type de brevet (modèle, obtention végétale ou en redélivrance) n'a été accordé depuis 2010, ce qui indique que les pays de la CEA ont encore du mal à produire et à faire enregistrer leurs inventions.

Figure 19.6 : Part des DIRD en Afrique subsaharienne par filière scientifique, 2012 ou année la plus proche (%)

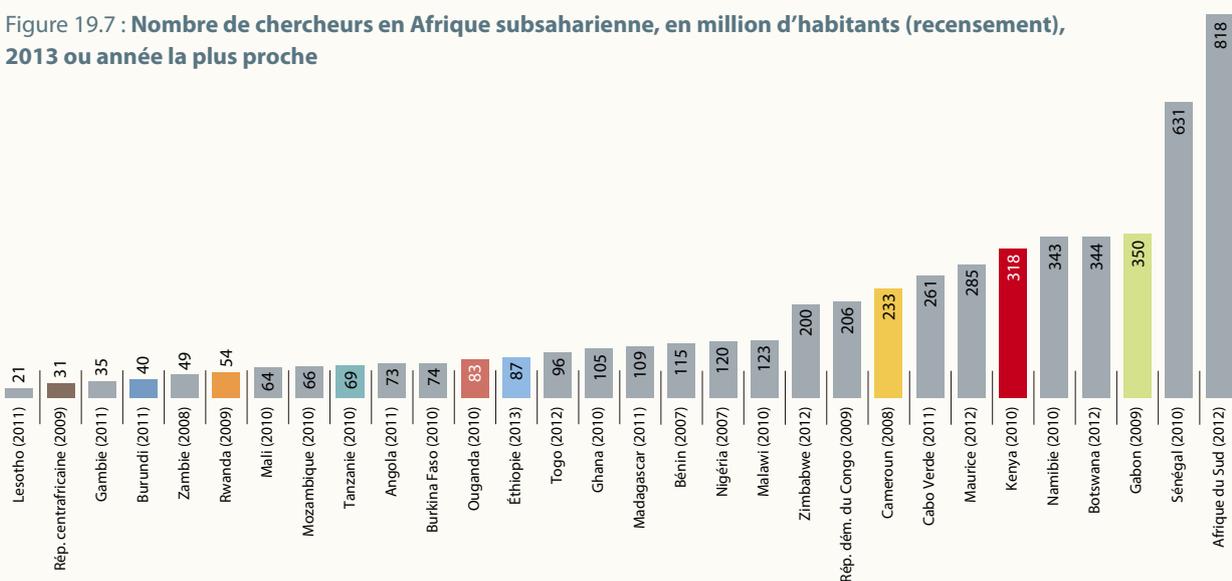
Pays disponibles



\*Les données peuvent ne pas atteindre un total de 100 % pour cet indicateur si une partie des données n'a pas été attribuée.

Source : Institut de statistique de l'UNESCO, avril 2015

Figure 19.7 : Nombre de chercheurs en Afrique subsaharienne, en million d'habitants (recensement), 2013 ou année la plus proche



Source : Institut de statistique de l'UNESCO, avril 2015

Tableau 19.5 : DIRD en Afrique subsaharienne, 2011

	DIRD (% du PIB)	DIRD par habitant (en dollars PPA)	DIRD par chercheur (recensement), en milliers de dollars PPA	DIRD par source de financement (%), 2011*				
				Entreprises	État	Enseignement supérieur	Secteur privé à but non lucratif	Étranger
Afrique du Sud	0,73 <sup>+1</sup>	93,0 <sup>+1</sup>	113,7 <sup>+1</sup>	38,3 <sup>+1</sup>	45,4 <sup>+1</sup>	0,8 <sup>+1</sup>	2,5 <sup>+1</sup>	13,1 <sup>+1</sup>
Botswana	0,26 <sup>+2</sup>	37,8 <sup>+2</sup>	109,6 <sup>+2</sup>	5,8 <sup>+2</sup>	73,9 <sup>+2</sup>	12,6 <sup>+2</sup>	0,7 <sup>+2</sup>	6,8 <sup>+2</sup>
Burkina Faso	0,20 <sup>-2</sup>	2,6 <sup>-2</sup>	-	11,9 <sup>-2</sup>	9,1 <sup>-2</sup>	12,2 <sup>-2</sup>	1,3 <sup>-2</sup>	59,6 <sup>-2</sup>
Burundi	0,12	0,8	22,3	-	59,9 <sup>-3</sup>	0,2 <sup>-3</sup>	-	39,9 <sup>-3</sup>
Cabo Verde	0,07	4,5	17,3	-	100	-	-	-
Éthiopie	0,61 <sup>+2</sup>	8,3 <sup>+2</sup>	95,3 <sup>+2</sup>	0,7 <sup>+2</sup>	79,1 <sup>+2</sup>	1,8 <sup>+2</sup>	0,2 <sup>+2</sup>	2,1 <sup>+2</sup>
Gabon	0,58 <sup>-2</sup>	90,4 <sup>-2</sup>	258,6 <sup>-2</sup>	29,3 <sup>-2</sup>	58,1 <sup>-2</sup>	9,5 <sup>-2</sup>	-	3,1 <sup>-2</sup>
Gambie	0,13	2,0	59,1	-	38,5	-	45,6	15,9
Ghana	0,38 <sup>-1</sup>	11,3 <sup>-1</sup>	108,0 <sup>-1</sup>	0,1 <sup>-1</sup>	68,3 <sup>-1</sup>	0,3 <sup>-1</sup>	0,1 <sup>-1</sup>	31,2 <sup>-1</sup>
Kenya	0,79 <sup>-1</sup>	19,8 <sup>-1</sup>	62,1 <sup>-1</sup>	4,3 <sup>-1</sup>	26,0 <sup>-1</sup>	19,0 <sup>-1</sup>	3,5 <sup>-1</sup>	47,1 <sup>-1</sup>
Lesotho	0,01	0,3	14,3	-	-	44,7	-	3,4
Madagascar	0,11	1,5	13,3	-	100,0	-	-	-
Malawi	1,06 <sup>-1</sup>	7,8 <sup>-1</sup>	-	-	-	-	-	-
Mali	0,66 <sup>-1</sup>	10,8 <sup>-1</sup>	168,1 <sup>-1</sup>	-	91,2 <sup>-2</sup>	-	-	8,8 <sup>-1</sup>
Maurice	0,18 <sup>+1</sup>	31,1 <sup>+1</sup>	109,3 <sup>+1</sup>	0,3 <sup>+1</sup>	72,4 <sup>+1</sup>	20,7 <sup>+1</sup>	0,1 <sup>+1</sup>	6,4 <sup>+1</sup>
Mozambique	0,42 <sup>-1</sup>	4,0 <sup>-1</sup>	60,6 <sup>-1</sup>	-	18,8 <sup>-1</sup>	-	3,0 <sup>-1</sup>	78,1 <sup>-1</sup>
Namibie	0,14 <sup>-1</sup>	11,8 <sup>-1</sup>	34,4 <sup>-1</sup>	19,8 <sup>-1</sup>	78,6 <sup>-1</sup>	-	-	1,5 <sup>-1</sup>
Nigéria	0,22 <sup>-4</sup>	9,4 <sup>-4</sup>	78,1 <sup>-4</sup>	0,2 <sup>-4</sup>	96,4 <sup>-4</sup>	0,1 <sup>-4</sup>	1,7 <sup>-4</sup>	1,0 <sup>-4</sup>
Ouganda	0,48 <sup>-1</sup>	7,1 <sup>-1</sup>	85,2 <sup>-1</sup>	13,7 <sup>-1</sup>	21,9 <sup>-1</sup>	1,0 <sup>-1</sup>	6,0 <sup>-1</sup>	57,3 <sup>-1</sup>
Rép. dém. du Congo	0,08 <sup>-2</sup>	0,5 <sup>-2</sup>	2,3 <sup>-2</sup>	-	100	-	-	-
Sénégal	0,54 <sup>-1</sup>	11,6 <sup>-1</sup>	18,3 <sup>-1</sup>	4,1 <sup>-1</sup>	47,6 <sup>-1</sup>	0,0 <sup>-1</sup>	3,2 <sup>-1</sup>	40,5 <sup>-1</sup>
Seychelles	0,30 <sup>-6</sup>	46,7 <sup>-6</sup>	290,8 <sup>-6</sup>	-	-	-	-	-
Tanzanie	0,38 <sup>-1</sup>	7,7 <sup>-1</sup>	110,0 <sup>-1</sup>	0,1 <sup>-1</sup>	57,5 <sup>-1</sup>	0,3 <sup>-1</sup>	0,1 <sup>-1</sup>	42,0 <sup>-1</sup>
Togo	0,22 <sup>+1</sup>	3,0 <sup>+1</sup>	30,7 <sup>+1</sup>	-	84,9 <sup>+1</sup>	0,0 <sup>+1</sup>	3,1 <sup>+1</sup>	12,1 <sup>+1</sup>
Zambie	0,28 <sup>-3</sup>	8,5 <sup>-3</sup>	172,1 <sup>-3</sup>	-	-	-	-	-

+n/-n = les données correspondent à un nombre n d'années avant ou après l'année de référence.

\*Les données peuvent ne pas atteindre un total de 100 % pour cet indicateur si une partie des données n'a pas été attribuée.

Remarque : données manquantes pour certains pays.

Source : Institut de statistique de l'UNESCO, avril 2015 ; pour le Malawi, UNESCO (2014), *Mapping Research and Innovation in the Republic of Malawi*, p. 57.

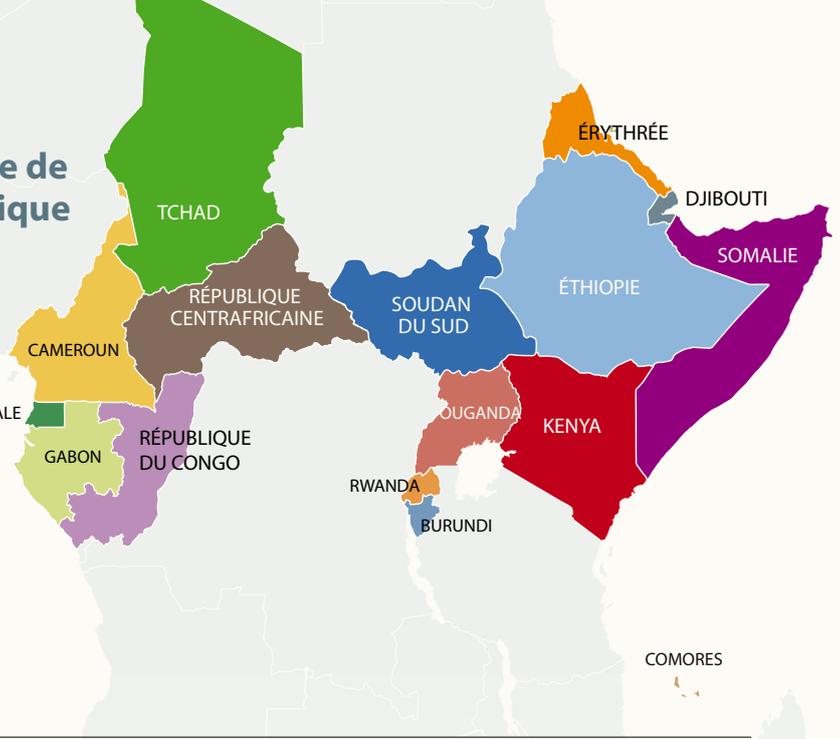
Figure 19.8 : Tendances en matière de publications scientifiques en Afrique orientale et centrale, 2005-2014

11,3 %

Proportion des articles kényans parmi les 10 % les plus cités, 2008-2012. La moyenne pour le G20 est de 10,2 %.

6,3 %

Proportion des articles éthiopiens parmi les 10 % les plus cités, 2008-2012. La moyenne pour le G20 est de 10,2 %.

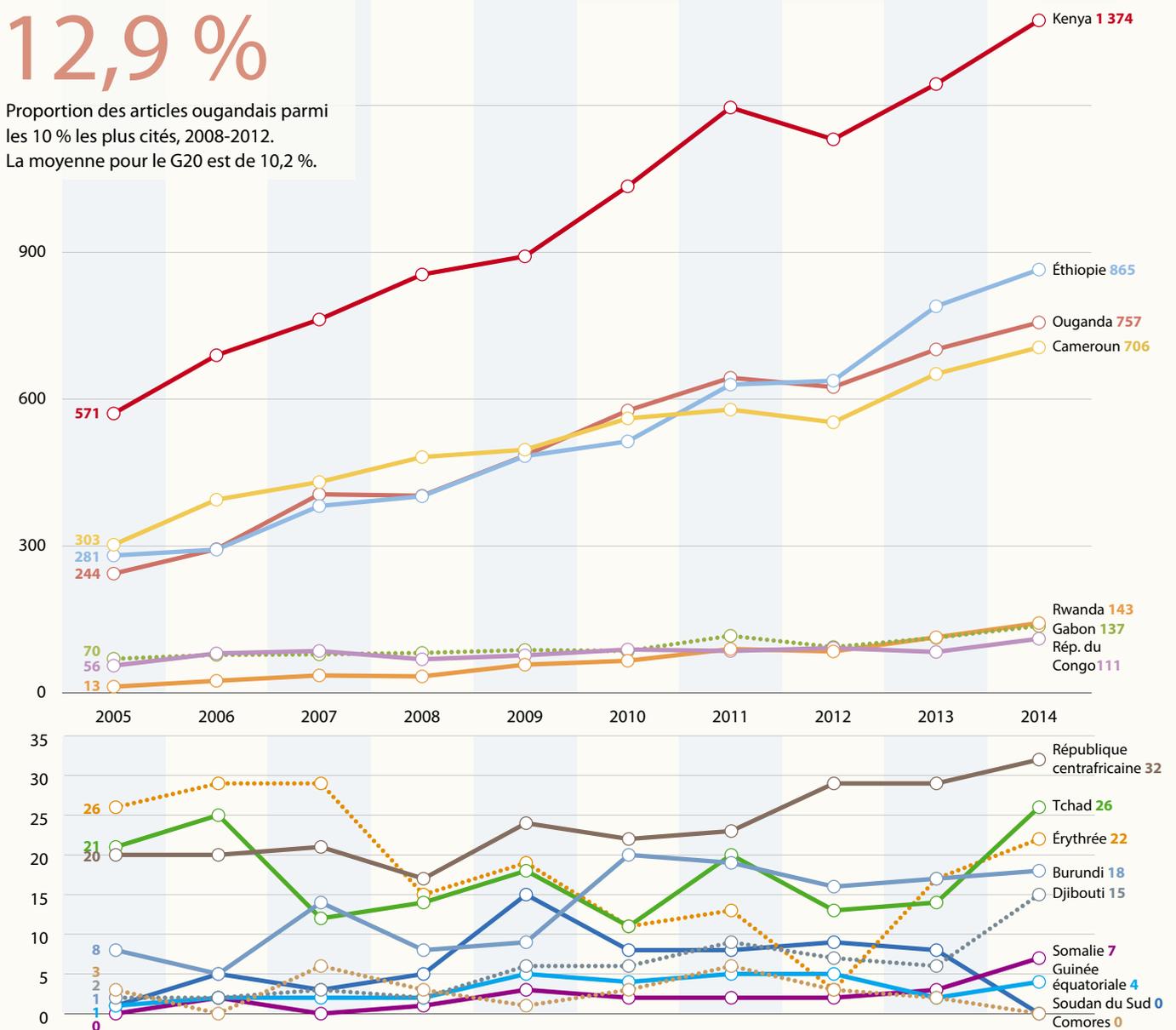


Le Kenya, l'Éthiopie, l'Ouganda et le Cameroun produisent le plus de publications

1 500

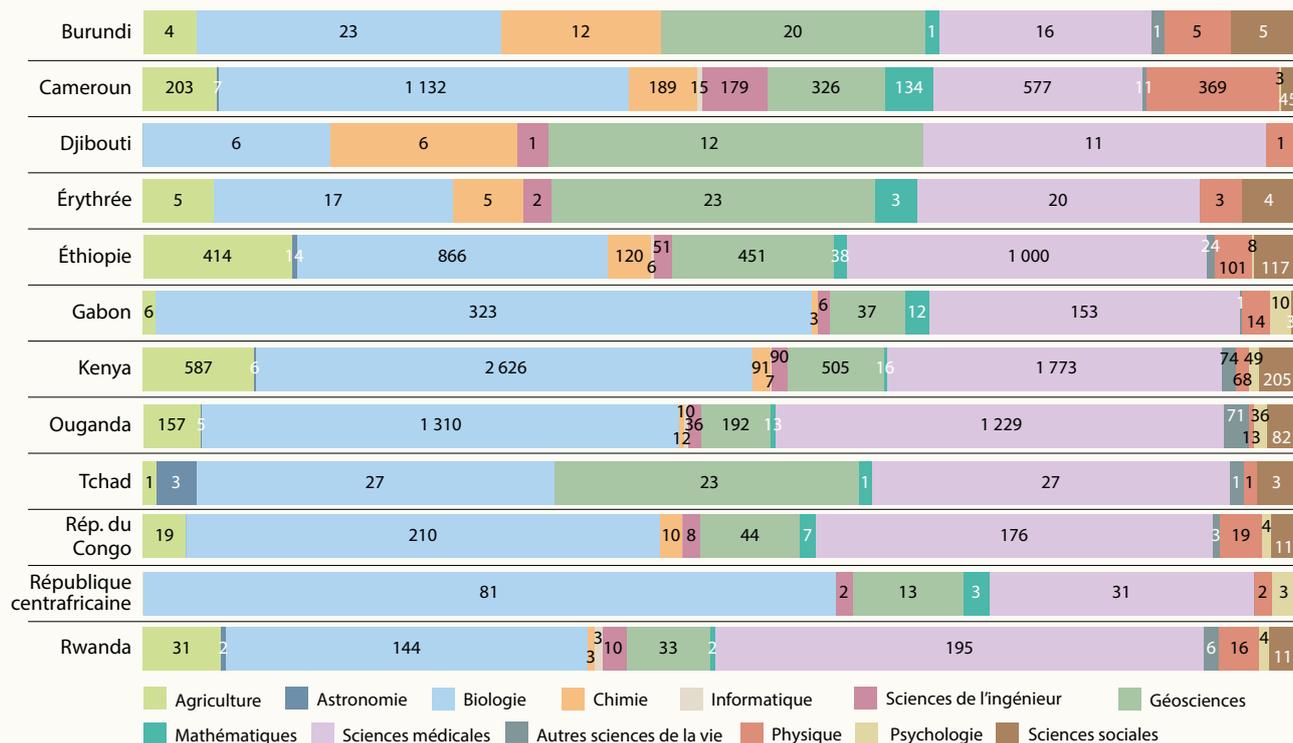
12,9 %

Proportion des articles ougandais parmi les 10 % les plus cités, 2008-2012. La moyenne pour le G20 est de 10,2 %.



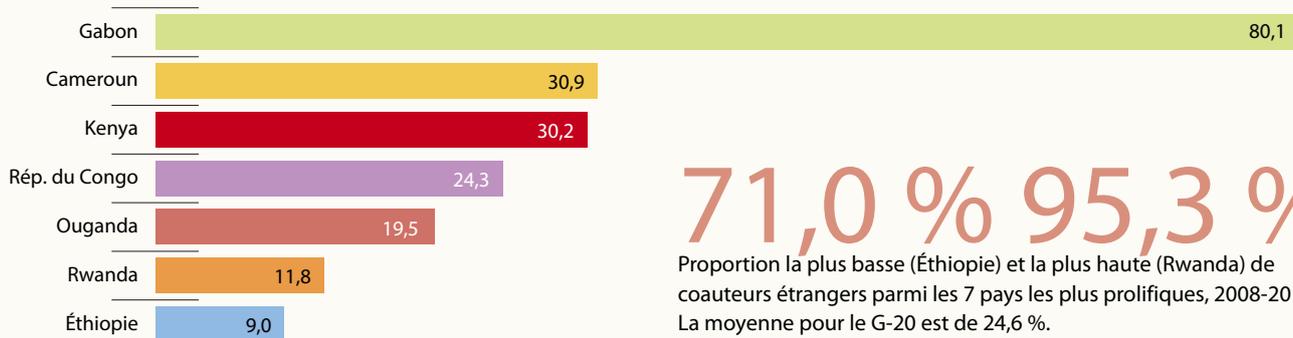
## Les sciences de la vie dominant la recherche en Afrique orientale et centrale

Totaux cumulés par discipline, 2008-2014, pour les pays pour lesquels 15 articles ou plus ont été recensés sur la plateforme Web of Science en 2014



## Le Gabon a été le plus productif en 2014

Articles par million d'habitants pour les pays les plus productifs



**71,0 % 95,3 %**

Proportion la plus basse (Éthiopie) et la plus haute (Rwanda) de coauteurs étrangers parmi les 7 pays les plus prolifiques, 2008-2014. La moyenne pour le G-20 est de 24,6 %.

## Les scientifiques s'associent surtout à des coauteurs non africains, mais aussi à des Kényans et à des Sud-africains

Principaux partenaires étrangers des 12 pays enregistrant le plus de publications, 2008-2014 (nombre d'articles)

	1 <sup>er</sup> partenaire	2 <sup>e</sup> partenaire	3 <sup>e</sup> partenaire	4 <sup>e</sup> partenaire	5 <sup>e</sup> partenaire
<b>Burundi</b>	Belgique (38)	Chine (32)	États-Unis (18)	Kenya (16)	Royaume-Uni (13)
<b>Cameroun</b>	France (1 153)	États-Unis (528)	Allemagne (429)	Afrique du Sud (340)	Royaume-Uni (339)
<b>Djibouti</b>	France (31)	États-Unis/Royaume-Uni (6)	Canada (5)	Espagne (4)	
<b>Érythrée</b>	États-Unis (24)	Inde (20)	Italie (18)	Pays-Bas (13)	Royaume-Uni (11)
<b>Éthiopie</b>	États-Unis (776)	Royaume-Uni (538)	Allemagne (314)	Inde (306)	Belgique (280)
<b>Gabon</b>	France (334)	Allemagne (231)	États-Unis (142)	Royaume-Uni (113)	Pays-Bas (98)
<b>Kenya</b>	États-Unis (2 856)	Royaume-Uni (1 821)	Afrique du Sud (750)	Allemagne (665)	Pays-Bas (540)
<b>Ouganda</b>	États-Unis (1 709)	Royaume-Uni (1 031)	Kenya (477)	Afrique du Sud (409)	Suède (311)
<b>Rép. centrafricaine</b>	France (103)	États-Unis (32)	Cameroun (30)	Gabon (29)	Sénégal (23)
<b>Rép. du Congo</b>	France (191)	États-Unis (152)	Belgique (132)	Royaume-Uni (75)	Suisse (68)
<b>Rwanda</b>	États-Unis (244)	Belgique (107)	Pays-Bas (86)	Kenya (83)	Royaume-Uni (82)
<b>Tchad</b>	France (66)	Suisse (28)	Cameroun (20)	Royaume-Uni/États-Unis (14)	

Source : Plate-forme de recherche Web of Science de Thomson Reuters. Science Citation Index Expanded ; traitement des données par Science-Metrix.

## PROFILS DE PAYS

### BURUNDI



#### Une politique de STI et les premières enquêtes sur la R&D

Le Burundi est un pays enclavé dont l'économie est dominée par l'agriculture vivrière. Il connaît une période de stabilité politique et de développement économique rapide depuis la fin de la guerre civile il y a dix ans. Le rapport *Doing Business* de la Banque mondiale cite même le Burundi parmi les principaux réformateurs économiques de la planète entre 2011 et 2013, devant les efforts déployés pour simplifier les affaires, attirer les investissements étrangers et sortir du groupe des pays les plus pauvres du monde (Banque mondiale, 2013).

Un Département de la science, de la technologie et de la recherche a été créé en 2010 au sein du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique pour coordonner la STI dans l'économie. Le pays a ensuite adopté une *Politique nationale de la recherche scientifique et de l'innovation technologique* en 2011 (Tumushabe et Mugabe, 2012).

En 2011, le Burundi a publié sa *Vision 2025*.

Ses principaux objectifs à l'horizon 2025 sont les suivants :

- Assurer l'éducation primaire pour tous ;
- Instaurer une bonne gouvernance dans un État de droit, avec des élections régulières ;

- Ramener la croissance de la population de 2,5 % à 2 % par an pour préserver les acquis en matière de productivité agricole et de terres arables. À l'heure actuelle, 90 % de la population vit des produits de la terre et plus de la moitié de la population est âgée de moins de 17 ans<sup>5</sup> ;
- Réduire le taux de pauvreté de moitié (67 % de la population) et garantir la sécurité alimentaire ;
- Améliorer la capacité nationale d'absorption des technologies de pointe afin de stimuler la croissance et la compétitivité ;
- Faire passer le PIB par habitant à 720 dollars des États-Unis (contre 137 dollars É.-U. en 2008) et assurer une croissance économique annuelle de 10 % ;
- Atteindre un taux de population urbaine de 40 % (contre 10 % actuellement) pour préserver les terres ;
- Faire de la protection de l'environnement et de l'utilisation rationnelle des ressources naturelles une priorité.

Le Secrétariat de la CAE a commandé une évaluation en 2011, afin de désigner cinq centres d'excellence communautaires qui recevraient des financements de la Communauté. L'Institut national de santé publique du Burundi, qui a pour attributions la formation, le diagnostic et la recherche, est l'un d'eux (encadré 19.2).

5. Le taux de croissance annuelle de la population burundaise avait atteint 3,1 % en 2014 (voir tableau 19.1).

### Encadré 19.2 : Les centres d'excellence africains en sciences biomédicales

La CAE a commandé en 2011 une étude qui a désigné 19 centres d'excellence dans cinq États partenaires. En octobre 2014, la 10<sup>e</sup> réunion ordinaire du Conseil sectoriel des Ministres de la CAE chargés de la santé en a sélectionné cinq pour le financement de la première phase. Il s'agit de l'Institut national de santé publique du Burundi, de l'Institut d'enseignement technique de la vallée du Rift (Kenya), de l'Université du Rwanda\*, de l'Institut ougandais de recherche industrielle et du *Taasisi ya Sanaa na Utamaduni Bagamoyo* (Tanzanie).

En complément, la Banque africaine de développement (BAD) a approuvé en octobre 2014 des prêts bilatéraux d'un montant total de 98 millions de dollars des États-Unis pour financer la première phase de son propre programme de centres d'excellence de l'Afrique de l'Est pour les compétences et l'enseignement supérieur en sciences biomédicales.

Le projet de la BAD contribuera à la création d'une main-d'œuvre très qualifiée dans ce domaine afin de répondre aux besoins immédiats du marché du travail de la CAE et d'y soutenir la mise en œuvre de protocoles de marché « libres ». Le tourisme médical constitue l'un des domaines de croissance potentiels.

La première phase du projet de la BAD favorisera la création de centres d'excellence spécialisés en néphrologie et en urologie au Kenya, en médecine cardiovasculaire en Tanzanie, en génie biomédical et en e-santé au Rwanda et en oncologie en Ouganda. Au cours de la deuxième phase, un centre d'excellence en sciences nutritionnelles ouvrira au Burundi. L'Institut des maladies du rein d'Afrique de l'Est sera rattaché à l'Université de Nairobi et à son hôpital universitaire, l'Hôpital national Kenyatta. D'autres centres d'excellence ouvriront leurs portes au sein du Collège des sciences de médecine et de santé de l'Université du Rwanda, de l'Institut

ougandais du cancer et, en Tanzanie, de l'Université Muhimbili de la santé et des sciences appliquées. Quelque 140 étudiants de master et 10 doctorants profiteront du programme, ainsi que 300 stagiaires.

Les centres d'excellence devront collaborer avec des établissements de renommée internationale afin de mettre au point un programme d'enseignement de qualité, de mener des recherches conjointes, de promouvoir les échanges interuniversitaires et les programmes de mentorat, mais aussi de donner accès à des ressources documentaires.

\* Ancien Institut des sciences et des technologies de Kigali.

Source : Communiqué de presse et communication personnelle de la BAD ; auteurs.

Depuis qu'il a rejoint l'Initiative africaine sur les indicateurs de la science, de la technologie et de l'innovation en août 2013, le Burundi réalise des enquêtes nationales sur la recherche et l'innovation afin d'étayer ses prises de décision.

## CAMEROUN



### Développement des TIC à des fins de rattrapage

En septembre 2007, l'Agence nationale des technologies de l'information et de la communication a publié un *Document de stratégie nationale de développement des technologies de l'information et de la communication (TIC)*. Plusieurs programmes et projets ont été lancés dans ce cadre après 2010, notamment (IST-Africa, 2012) :

- Un programme de formation pour les fonctionnaires en charge des TIC ;
- Des mesures visant à améliorer le cadre juridique, réglementaire et institutionnel régissant les TIC afin d'assurer un environnement compétitif aux entreprises fournissant des services de communication électronique, de catalyser l'innovation et d'encourager la diversification des services et la réduction des coûts ;
- La modernisation du réseau de télécommunications, au moyen notamment de câbles en fibre optique.

À la suite de cette politique, plusieurs initiatives destinées à favoriser le déploiement des TIC ont vu le jour. Ainsi (IST-Africa, 2012) :

- Le Ministère de la recherche scientifique et de l'innovation a établi un programme d'action gouvernemental pour la société de l'information et du savoir pour tous ;
- Le Ministère de l'enseignement supérieur a mis en œuvre un programme de développement des TIC dans les établissements d'enseignement supérieur ;
- Le Ministère des enseignements secondaires a fait construire des centres multimédias dans les établissements secondaires ;

- Des programmes obligatoires sur les TIC ont été introduits dans les établissements primaires et secondaires ;
- Les Services du Premier Ministre ont mis en œuvre un Programme national de gouvernance.

La mise en œuvre de la politique a toutefois été freinée par le manque de ressources financières, la synergie insuffisante entre les pouvoirs publics et les partenaires extérieurs et la faiblesse des capacités publiques en matière de gestion de projets. Entre 2007 et 2013, le taux de pénétration d'Internet n'a progressé que de 2,9 % à 6,4 % de la population. Deux pôles d'innovation ont malgré tout été créés ces dernières années (encadré 19.3).

Le gouvernement soutient par ailleurs les entreprises et favorise les relations entre le milieu de la recherche et les communautés professionnelles, en vue de créer un secteur des TIC autochtone qui puisse réaliser la *Vision 2035* du pays. Adopté en 2009, ce document de planification entend faire du Cameroun un nouveau pays industrialisé d'ici 2035. D'après *Vision 2035*, le secteur informel représenterait 80 à 90 % de l'économie. Ses objectifs sont les suivants :

- Augmenter la contribution du secteur manufacturier à hauteur de 23 % du PIB, contre 10 % actuellement (elle atteignait presque 14 % en 2013, voir figure 19.2) ;
- Ramener la contribution des produits sylvo-agro-pastoraux et piscicoles aux exportations à 10 % (contre 20,5 % actuellement) au profit des produits manufacturiers ;
- Atteindre un taux d'investissement de 30,3 % du PIB (contre 17,4 % actuellement) pour favoriser le développement technologique ;
- Porter le nombre de tracteurs de 0,84 pour 100 hectares de cultures à 1,2 tracteur par hectare ;
- Passer de 7 à 70 médecins pour 100 000 habitants ; des progrès semblables devront être réalisés pour les enseignants, y compris pour la formation des ingénieurs (TIC, génie civil, agronomie, etc.) ;

### Encadré 19.3 : ActivSpaces et CiHub, tremplins des start-up au Cameroun

La création de pôles d'innovation et de plates-formes technologiques communautaires constitue un complément important aux initiatives gouvernementales. Pionnier dans ce domaine, ActivSpaces fournit des installations aux développeurs, aux concepteurs, aux chercheurs et aux entrepreneurs spécialisés dans les applications Internet et mobiles dans des espaces de coworking situés dans deux villes camerounaises, Douala et Buéa. Cette plateforme vise à promouvoir la technologie, l'innovation

et l'entrepreneuriat africains, surtout auprès des jeunes et des femmes.

Depuis 2015, ActivSpaces offre un programme d'incubateur ou d'accélérateur de six mois, appelé Activation Boot Camp, qui propose aux entrepreneurs des conseils juridiques, un mentorat, une aide à l'immatriculation de la start-up et un capital d'amorçage, en contrepartie de 5 % des actions de l'entreprise. Il organise également divers événements, notamment des journées de démonstration pour que

les participants à l'atelier puissent présenter leurs produits et services.

Autre pôle d'innovation et incubateur, le Cameroon Innovation Hub (CiHub) fournit un tremplin aux jeunes techno-entrepreneurs qui veulent créer des start-up fondées sur les technologies Internet et mobiles afin d'aider à résoudre les difficultés sociales du pays. CiHub facilite les échanges entre les développeurs, les entrepreneurs, les entreprises et les universités.

Source : compilation des auteurs.

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

- Élever à 30 % la proportion des élèves dans les filières scientifiques et technologiques de l'enseignement secondaire et supérieur (contre 5 % actuellement) ;
- Réduire le taux de croissance annuel de la population de 2,8 % à 2,0 %, sous l'effet du développement économique et de l'émancipation des femmes, qui favorisera la planification familiale ;
- Relever le taux d'accès à l'eau potable de 50 à 75 % de la population ;
- Doubler la production énergétique, principalement au moyen du développement de l'hydroélectricité et du gaz.

## COMORES

### Des technologies de téléphonie mobile relativement développées

Les trois petites îles qui composent les Comores abritent une population de 752 000 habitants, dont la moitié a moins de 15 ans. L'économie est agraire (37,1 % du PIB), et le secteur manufacturier représente à peine 7 % du revenu national. Si moins de 7 % de la population avait accès à Internet en 2013, près d'une personne sur deux (47 %) était abonnée à un service de téléphonie mobile. Les installations sanitaires améliorées ne profitent qu'à 17 % de la population, mais 87 % ont accès à une eau salubre (tableau 19.1).

En 2008, les Comores consacraient une part relativement importante du PIB à l'éducation (7,6 %), dont un sixième en faveur de l'enseignement supérieur (tableau 19.2). Un jeune sur 10 (11 %) est inscrit à l'unique université publique du pays, l'Université des Comores, fondée en 2003. En 2012, elle comptait 6 000 inscrits, soit deux fois plus qu'en 2007, mais aucun doctorant (tableau 19.4).

## DJIBOUTI

### Priorité à l'éducation

Les dépenses d'éducation publiques représentaient 4,5 % du PIB en 2010. L'école étant gratuite, 7 enfants sur 10 sont désormais scolarisés dans l'enseignement primaire, le taux de scolarisation des garçons étant supérieur à celui des filles (tableau 19.3). Avant la création de l'Université de Djibouti en 2006, les étudiants devaient se rendre à l'étranger pour étudier et pouvaient demander une bourse de l'État, une situation qui favorisait la fuite des cerveaux. En mai 2014, l'université a inauguré un e-campus en présence du Ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche. Outre l'organisation d'un colloque international sur les géorisques prévu début 2016, elle œuvre à la création d'un observatoire du changement climatique en Afrique de l'Est, en collaboration avec l'Université de Yale et le Massachusetts Institute of Technology aux États-Unis.

Huit citoyens sur 10 travaillent dans le secteur des services, et le secteur manufacturier représentait à peine 2,5 % du PIB en 2007 (figure 19.2). La transformation de Djibouti en un pôle

moderne dépend de plus en plus de la façon dont le pays réussira à s'appropriier les technologies de l'économie mondiale et à les adapter à son niveau de développement. Les IDE, qui proviennent essentiellement du Moyen-Orient, sont élevés (19,6 % du PIB en 2013), mais ils ont tendance à cibler le port stratégique du pays sur la mer Rouge. Les projets d'investissement offrant des possibilités de transfert de technologies et de renforcement des capacités locales doivent être renforcés. L'amélioration des capacités statistiques relatives aux indicateurs de STI aiderait également les pouvoirs publics à suivre les avancées dans ce domaine.

Depuis son adhésion à l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle en 2002, Djibouti a promulgué une loi relative à la protection du droit d'auteur et du droit voisin (2006) et une loi portant protection de la propriété industrielle (2009).

## ÉRYTHRÉE

### Des défis de développement urgents

L'Érythrée est aux prises avec de nombreux défis de développement. Seulement 0,9 % de la population avait accès à Internet en 2013, et 5,6 % à un abonnement de téléphonie mobile (tableau 19.1). De même, l'accès à des installations sanitaires améliorées et à une eau salubre est limité (9 % et 43 %, respectivement). Pour aggraver la situation, le pays connaît l'une des croissances démographiques les plus rapides d'Afrique subsaharienne : 3,16 % en 2014 (tableau 19.1).

Les deux tiers de la population travaillaient dans le secteur des services en 2009. L'or représentant 88 % des exportations en 2012 (voir figure 18.1), il est urgent de diversifier l'économie pour assurer sa pérennité et attirer des IDE, lesquels constituaient à peine 1,3 % du PIB en 2013. La croissance économique est irrégulière, culminant à 7,0 % en 2012 avant de redescendre à 1,3 % en 2013.

L'Institut érythréen de technologie est la principale institution d'enseignement supérieur dans les domaines de la science, des sciences de l'ingénieur et de l'éducation. Les installations et les capacités de l'institut sont actualisées en permanence, grâce à des fonds majoritairement extérieurs, même si le Ministère de l'éducation y contribue également. Le nombre d'étudiants décrochant un diplôme augmente régulièrement chaque année, mais il est parti de bas. En 2010, 2 % seulement de la cohorte des 18-23 ans étaient inscrits à l'université, et il n'y avait encore aucun doctorant (tableaux 19.3 et 19.4). Le nombre de publications érythréennes recensées par la plateforme de recherche Web of Science a reculé de 29 en 2006 à 22 en 2014 (figure 19.8).

Le Conseil scientifique et technologique national (NSTC), l'Agence érythréenne de développement scientifique et technologique (ESTDA) et le Conseil consultatif national en science et technologie ont tous été créés en 2002. Le NSTC est responsable de la formulation, de l'examen et de l'approbation des politiques, mais aucune politique spécifique de S&T n'a été rendue publique depuis 2002, pour autant qu'on puisse en juger. L'ESTDA est une personne morale autonome poursuivant deux grands objectifs : promouvoir et coordonner l'application de la S&T au service du développement, sur les recommandations du NSTC, et renforcer les capacités nationales en R&D.

## ÉTHIOPIE



### Un plan ambitieux de croissance et de transformation

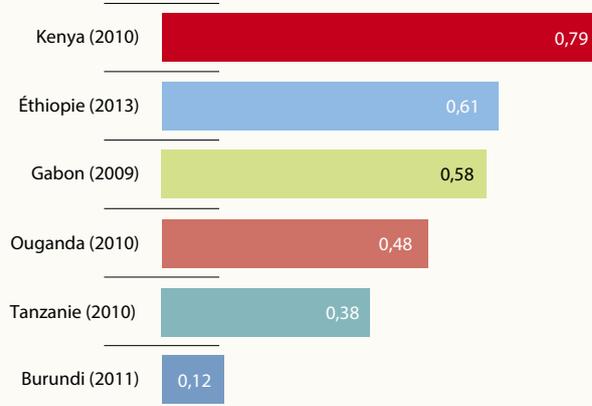
Au cours des 10 dernières années, l'Éthiopie a connu l'une des croissances économiques les plus rapides d'Afrique pour une économie agraire. Le gouvernement vise désormais sa modernisation et son industrialisation pour réaliser son ambition de faire du pays une économie à revenu intermédiaire d'ici 2025.

Il a reconnu que la STI constituait une condition nécessaire à la réalisation de son *Plan de croissance et de transformation 2011-2015*. Un rapport du gouvernement a recensé depuis les progrès enregistrés au cours des deux premières années de mise en œuvre (MoFED, 2013) :

- Amélioration de la productivité des récoltes et du bétail ; préservation de l'eau et des sols grâce à la recherche ;
- Augmentation de la production et de la diffusion des données sur les géosciences ; augmentation des recherches pour la résolution des problèmes dans le domaine de l'exploitation minière ;
- Mise au point de nouvelles technologies de construction pour les routes ;
- Lancement de la construction d'un réseau ferroviaire national ;
- Transfert des technologies durables dans les petites et moyennes industries manufacturières afin d'améliorer leurs capacités d'exportation, par le biais de privatisations et de mesures destinées à attirer les investisseurs étrangers : en 2012, ce sous-secteur avait enregistré une croissance de 18,6 %, proche de l'objectif fixé à 19,2 % ; les produits industriels à valeur ajoutée connaissent une croissance de 13,6 % en 2012, mais les recettes d'exportation des textiles, des produits du cuir, des produits pharmaceutiques et de l'agroalimentaire ont été décevantes, en raison d'une productivité faible, de capacités technologiques insuffisantes et du manque de ressources, entre autres problèmes structurels ;
- Développement des énergies renouvelables, avec notamment les projets éoliens Ashegoda et Adama-2, le grand barrage de la Renaissance sur le Nil bleu et la construction d'usines de biocarburants (jatropha, ricin, etc.) sur une superficie de 2,53 millions d'hectares ;
- Élaboration d'une *Stratégie et d'une vision pour une économie verte et résiliente face au changement climatique*, application des lois relatives à la protection de l'environnement et renforcement des capacités en matière d'atténuation des gaz à effet de serre ;
- Le nombre d'étudiants dans l'enseignement supérieur est passé de 401 900 à 693 300 entre 2009 et 2011, l'objectif étant d'atteindre une proportion de 40 % d'étudiantes en 2015 ;
- D'après une étude nationale sur la recherche et l'innovation réalisée en 2011-2012, 0,24 % du PIB était consacré aux DIRD, soit autant qu'en 2009. L'étude a également recensé 91 chercheurs par million d'habitants.

Figure 19.9 : Ratio DIRD/PIB en Afrique orientale et centrale, 2013 ou année la plus proche (%)

Pays (sélection)



Source : Institut de statistique de l'UNESCO.

La *Politique nationale en matière de science et de technologie* (2007) a été révisée en parallèle, avec le soutien de l'UNESCO, afin de prendre en compte les considérations suivantes :

- Passage d'une économie centralisée à une économie de marché ouverte, avec la décentralisation du pouvoir politique qui l'accompagne ;
- Progrès mondiaux en matière de compréhension et d'application de la STI et mutations socioéconomiques rapides à l'échelle nationale ;
- Nécessité absolue de renforcer les capacités nationales de STI afin de saisir les occasions offertes par les progrès mondiaux en matière de connaissances scientifiques et de technologies ;
- Recours fragmenté, non coordonné et non économique à des ressources limitées, caractéristique de la STI à l'époque.

La version révisée de la *Politique nationale de science, de technologie et d'innovation* est entrée en vigueur en 2010. Destinée à « renforcer la compétitivité par l'innovation », elle compte plusieurs points forts, dont l'élévation de la Commission scientifique et technologique à l'échelon ministériel, ce qui a conduit à la renommer Ministère de la science et de la technologie, et un plaidoyer pour la mise en place d'une dotation budgétaire annuelle d'au moins 1,5 % du PIB en faveur de la STI dans tous les secteurs et pour la création d'un fonds centralisé de l'innovation pour la R&D alimenté par une contribution de 1 % prélevée sur les bénéfices annuels réalisés dans tous les secteurs de production et de services. À la mi-2015, ni la dotation budgétaire annuelle ni le fonds de l'innovation n'étaient encore opérationnels. Le ratio DIRD/PIB a cependant augmenté, atteignant 0,61 % du PIB en 2013 (figure 19.9) selon l'Institut de statistique de l'UNESCO, qui a relevé également une nette hausse de la proportion de femmes parmi les chercheurs, à 13,3 % en 2013, contre 7,6 % en 2010.

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Deux programmes se distinguent :

- Les Programmes nationaux sur les capacités techniques prioritaires, lancés en 2010 dans les domaines de l'amélioration de la productivité agricole ; de la qualité et de la productivité industrielles ; des biotechnologies ; des technologies de l'énergie, du bâtiment et des matériaux ; de l'électronique et de la microélectronique ; des TIC ; des télécommunications et des technologies de l'eau ;
- Le Programme de renforcement des capacités en sciences de l'ingénieur, lancé en 2005, financé et mis en œuvre conjointement par les autorités éthiopiennes et allemandes dans le cadre de la coopération germano-éthiopienne pour le développement. Les secteurs prioritaires sont le textile, le bâtiment, le cuir, l'agroalimentaire, les produits pharmaceutiques et chimiques et la métallurgie.

En 2014, il a été décidé de placer les universités spécialisées en science et technologie ayant des liens avec l'industrie sous la tutelle du nouveau Ministère des sciences et des technologies afin d'encourager l'innovation dans le monde universitaire et de stimuler les entreprises s'appuyant sur la technologie. Les deux premières universités d'Addis-Abeba et d'Adama ont ainsi quitté le giron du Ministère de l'enseignement supérieur en 2014.

## GABON



### Un plan visant à mettre le Gabon sur la voie du développement durable d'ici 2025

Le Gabon est l'un des pays les plus stables d'Afrique. Si le pays est l'une des rares économies à revenu intermédiaire de la tranche supérieure du continent, il se caractérise toutefois par des inégalités considérables en ce qui concerne la répartition des revenus. En outre, les infrastructures y sont limitées, y compris dans les secteurs des transports, de la santé, de l'éducation et de la recherche (Banque mondiale, 2013).

L'économie est dominée par le pétrole, mais, la production commençant à diminuer, le gouvernement a entrepris des réformes politiques et économiques dès 2009 pour faire du Gabon un pays développé d'ici 2025. Cette ambition est exprimée dans le *Plan stratégique Gabon émergent : Vision 2025 et orientations*, destiné à mettre le pays sur la voie du développement durable, qui « est au cœur de la politique menée par le nouvel exécutif gabonais<sup>6</sup> », d'après le *Plan stratégique*. Adopté en 2012, celui-ci identifie deux défis parallèles : la nécessité de diversifier une économie dominée par les exportations de pétrole (84 % en 2012, voir figure 18.2) et l'impératif de réduire la pauvreté et de favoriser l'égalité des chances.

Le plan s'articule autour de trois piliers :

- Le *Gabon vert*, pour développer les ressources naturelles du pays dans un esprit durable, en commençant par un

inventaire des 22 millions d'hectares de forêts (85 % du territoire), du million d'hectares de terres arables, des 13 parcs nationaux et des 800 km de littoral ;

- Le *Gabon industriel*, pour développer un traitement local des matières premières et l'exportation de produits à forte valeur ajoutée ;
- Le *Gabon des services*, pour favoriser une éducation et des formations de qualité, afin d'élever le pays au rang de leader régional en matière de services financiers, de TIC, de croissance verte, d'enseignement supérieur et de santé.

Le plan prévoit l'adoption d'un *Plan Climat* en vue de maîtriser les émissions nationales de gaz à effet de serre et de concevoir une stratégie d'adaptation. La part d'énergie hydraulique dans la production d'électricité gabonaise est censée progresser de 40 % en 2010 à 80 % en 2020. En parallèle, les centrales thermiques inefficaces seront remplacées par des centrales propres afin que l'ensemble de la production repose sur des énergies propres. D'ici 2030, le Gabon prévoit d'exporter 3 000 MW d'énergie hydraulique vers les pays voisins. Des efforts seront également déployés pour améliorer l'efficacité énergétique et réduire la pollution dans des secteurs tels que le bâtiment et les transports.

Ce nouveau paradigme sera inscrit dans une loi sur le développement durable qui créera un fonds destiné à compenser les effets négatifs du développement. De plus, conformément à la *Déclaration de Gaborone* (voir encadré 20.1), le capital naturel devra être intégré dans un système national de comptabilité.

### Priorité à une éducation de qualité

L'éducation de qualité est une autre priorité du *Plan stratégique* pour 2025. Quatre lycées technologiques de 1 000 places seront créés pour accueillir au moins 20 % des élèves scolarisés dans les filières technologiques (contre 8 % actuellement) et fournir ainsi des employés qualifiés à des secteurs économiques décisifs (bois, forêts, exploitation minière<sup>7</sup>, métallurgie, tourisme).

Afin d'adapter les programmes universitaires aux besoins du marché, les universités actuelles seront modernisées et une *Cité verte de l'éducation et du savoir* sera créée à Booué, au centre du pays. Construit à partir de matériaux écologiques et utilisant des énergies propres, ce complexe regroupera un campus, des centres de recherche et des logements modernes. Les universités étrangères seront invitées à venir s'y installer. Un fonds de recherche sera créé pour financer les projets universitaires sélectionnés par voie de concours, et un technoparc informatique sera construit en collaboration avec l'Agence nationale des infrastructures numériques et des fréquences.

6. Le Président gabonais Ali Bongo Ondimba est entré en fonctions en octobre 2009.

7. En 2010, le Gabon aurait attiré, d'après le gouvernement, plus de 4 milliards de dollars É.-U. d'investissements dans les secteurs du bois, de l'agriculture et des infrastructures.

Toutes les écoles primaires et secondaires seront équipées d'une salle multimédia et un mécanisme sera mis en place pour permettre aux professeurs et aux étudiants universitaires d'acquérir un ordinateur.

Le plan prévoit en parallèle une vaste réforme administrative et juridique en vue d'améliorer l'efficacité et d'encourager l'État de droit. Plusieurs entités seront créées pour favoriser une éducation de qualité, parmi lesquelles le Conseil national de l'éducation, de la formation et de la recherche, qui sera chargé d'évaluer la mise en œuvre de la politique éducative du gouvernement.

### Mesures prises pour la mise en œuvre du Plan stratégique

Le gouvernement a pris un certain nombre de mesures, depuis 2011, en vue de la mise en œuvre du *Plan stratégique Gabon émergent*. Par exemple :

- Création d'une Unité de recherche sur la tuberculose à l'hôpital Albert Schweitzer de Lambaréné en février 2011, pour faire face à la prévalence croissante de cette maladie ;
- Création d'un Centre transnational de recherche sur l'environnement et le développement commun au Gabon et à l'Université de l'Oregon (États-Unis) en juin 2011, qui se consacre, d'une part, à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique et, d'autre part, à la gouvernance environnementale, y compris au développement de l'écotourisme ;
- Construction d'une École des mines et de métallurgie à Moanda en octobre 2012, en vue d'augmenter le nombre de scientifiques et d'ingénieurs dans ces domaines ;
- Ouverture d'un campus numérique à l'École des eaux et des forêts en février 2013 en vue d'augmenter le nombre d'ingénieurs ;
- Création de trois nouveaux centres de formation et de perfectionnement professionnels en juin 2013 ;
- Remise officielle du *Plan national Climat* au président gabonais en novembre 2013 par le Conseil national sur les changements climatiques, une instance créée par décret présidentiel en avril 2010 ;
- Création d'un Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique en avril 2014 ;
- Adoption en août 2014 de la loi portant orientation du développement durable, qui suscite des inquiétudes au sein de la société civile au sujet de la protection des droits territoriaux des tiers, et plus particulièrement des communautés locales et autochtones (Malouna, 2015).

Le gouvernement a récemment conclu deux partenariats public-privé. En décembre 2012, il a entamé une démarche de prévention du VIH par le jeu auprès des jeunes, en partenariat avec Shell Gabon. En février 2013, il s'est également associé à Ireland Blyth Ltd en vue de développer l'industrie marine et des produits de la mer au Gabon.

## GUINÉE ÉQUATORIALE



### Engagement international et production nationale limitée

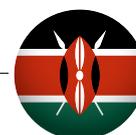
L'Université nationale de Guinée équatoriale (UNGE), fondée en 1995, constitue la principale institution d'enseignement supérieur du pays. Elle se compose de facultés d'agriculture, d'administration, d'éducation, d'ingénierie, de pêche et de médecine.

En 2012, le Président Obiang Nguema Mbasogo a débloqué des fonds destinés au Prix international UNESCO-Guinée équatoriale pour la recherche en sciences de la vie. En plus de récompenser les recherches menées par des personnes individuelles, des institutions ou autres, ce prix encourage l'établissement et le développement de centres d'excellence en sciences de la vie. Le fait qu'il soit de caractère international et non réservé aux citoyens de Guinée équatoriale a suscité des critiques dans le pays, car le taux de pauvreté nationale reste très élevé, malgré un classement parmi les pays à revenu élevé obtenu grâce à la rente pétrolière.

En février 2013, la Guinée équatoriale s'est portée candidate auprès de l'Union africaine pour accueillir l'Observatoire africain de la science, de la technologie et de l'innovation, qui a pour mission de collecter les données relatives aux capacités de STI du continent. Seul candidat avec un budget de 3,6 millions de dollars des États-Unis, le pays a remporté l'appel d'offres. L'avancement des travaux est freiné depuis par divers obstacles administratifs et politiques.

Malgré ces deux engagements internationaux de haut niveau, peu d'informations sont disponibles sur la politique de STI de la Guinée équatoriale et sur sa mise en œuvre. Il est assez ironique de noter que le pays ne participe pas aux enquêtes statistiques sur la STI. La plateforme de recherche Web of Science a répertorié seulement 27 articles scientifiques publiés en Guinée équatoriale entre 2008 et 2014, ce qui place le pays à égalité avec les Comores et la Somalie pour cet indicateur (figure 19.8).

## KENYA



### Une loi qui change la donne ?

Au Kenya, la politique de STI a reçu une impulsion majeure avec la loi sur la science, la technologie et l'innovation votée en 2013. Celle-ci contribue à la réalisation du programme *Kenya Vision 2030*, qui prévoit la transformation du pays en une économie à revenu intermédiaire de la tranche supérieure dotée d'une main-d'œuvre qualifiée entre 2008 et 2030. Le pays abrite déjà plusieurs pôles de formation et de recherche en sciences de la vie<sup>8</sup>, dont le Réseau de biosciences d'Afrique centrale et orientale (encadré 19.1) et le Centre international sur la physiologie et l'écologie des insectes. Conformément à la *Vision 2030*, le Kenya participe également

<sup>8</sup> Nairobi est aussi le siège du Réseau africain d'institutions scientifiques et technologiques (RAIST), une ONG hébergée par l'UNESCO depuis sa création en 1980, qui octroie des bourses doctorales et de deuxième cycle, ainsi que des subventions de voyage. Depuis 2010, le RAIST a attribué 45 bourses L'Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science en vue d'encourager la recherche et l'innovation.

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

au programme des Centres d'excellence de l'Afrique de l'Est pour les compétences et l'enseignement supérieur en sciences biomédicales, créé par la BAD (encadré 19.2).

La *Vision 2030* comporte plusieurs projets phares :

- Cinq parcs industriels destinés à des PME, principalement dans le domaine de l'agroalimentaire, sont en construction dans de grands centres urbains ;
- Le Parc industriel et technologique de Nairobi est à l'étude dans le cadre d'une coentreprise avec l'Université Jomo Kenyatta d'agriculture et de technologie ;
- La Cité technologique de Konza est en construction près de Nairobi (encadré 19.4) ;
- L'énergie géothermique se développe dans la vallée du Rift, dans le cadre d'un programme visant à produire 23 000 MW qui mobilise des capitaux privés aux fins du développement de l'énergie renouvelable (encadré 19.5) ;
- La construction du plus grand parc éolien d'Afrique a commencé en 2014, dans le cadre du Projet d'énergie éolienne du lac Turkana ;
- Conscient du potentiel économique des TIC, le gouvernement a annoncé en décembre 2013 la création de plates-formes d'incubation technologique dans ses 47 comtés.

En vertu de la loi sur la science, la technologie et l'innovation, le Ministère de l'éducation, des sciences et des technologies est chargé de formuler, de promouvoir et de mettre en œuvre des politiques et des stratégies relatives à l'enseignement supérieur, à la STI en général et à la R&D en particulier, ainsi qu'à la formation technique, industrielle, professionnelle et à l'entrepreneuriat.

La loi a institué une Commission nationale pour la science, la technologie et l'innovation, organe régulateur et consultatif également chargé de l'assurance qualité. Ses fonctions sont les suivantes :

- Développer les domaines prioritaires de la STI, coordonner la mise en œuvre et le financement des politiques avec les autres organismes institutionnels, y compris les collectivités locales, la nouvelle Agence nationale pour l'innovation et le récent Fonds national pour la recherche (voir page suivante) ;
- Délivrer l'accréditation des instituts de recherche ;
- Encourager la participation du secteur privé à la R&D ;
- Procéder à l'examen annuel des systèmes de recherche scientifique.

Par ailleurs, la loi sur la STI a autorisé la Commission nationale pour la science, la technologie et l'innovation à créer des comités de recherche consultatifs afin de conseiller au sujet de certains programmes et projets, de tenir une base de données à ce propos et de faciliter la R&D et l'éducation, en particulier dans certains domaines pertinents. Elle impose en outre à toute personne désireuse de s'engager dans la R&D d'obtenir une licence d'État.

L'Agence nationale pour l'innovation a été créée au titre de cette loi afin de développer et de gérer le système d'innovation kényan. Elle s'est vu confier entre autres les tâches suivantes :

- Institutionnalisation des relations entre les parties prenantes concernées, y compris les universités, les institutions de recherche, le secteur privé et l'État ;
- Création de parcs scientifiques et de l'innovation ;
- Promotion d'une culture de l'innovation ;
- Préservation des normes pertinentes et maintenance des bases de données ;
- Diffusion des connaissances scientifiques.

La loi sur la STI a également créé le Fonds national de la recherche, qui doit recevoir 2 % du PIB national à chaque exercice fiscal. Cette enveloppe non négligeable devrait permettre au

## Encadré 19.4 : La Cité technologique de Konza, « Silicon Savannah » du Kenya

Au départ, la Cité technologique de Konza devait être un technoparc centré sur l'externalisation des processus métiers et les services informatiques. En 2009, les autorités kényanes ont conclu un accord avec la Société financière internationale en vue de la réalisation d'une étude de faisabilité initiale. Cependant, au cours de l'étude, les consultants en conception partenaires ont recommandé de faire évoluer le projet vers une cité technologique. Les autorités kényanes ayant donné leur aval, Konza est devenue la « Silicon Valley », ou plutôt la « Silicon Savannah », du Kenya.

Un terrain de plus de 2000 hectares, situé à 60 km de Nairobi, a été acheté en 2009, et les investissements en installations nouvelles (voir glossaire, p. 742) ont commencé. L'accord de financement repose sur un modèle de partenariat public-privé en vertu duquel le gouvernement fournit les infrastructures de base et le cadre stratégique et réglementaire de soutien, laissant aux investisseurs privés la charge de la construction et du développement industriel. À terme, Konza devrait réunir un campus, des résidences, des hôtels, des écoles, des hôpitaux et des installations de recherche.

Le développement de la cité est dirigé par l'Autorité de développement du technopôle de Konza, qui est responsable de la commercialisation, du bail des terrains, de l'encadrement du développement immobilier, de la gestion des financements publics et privés et des relations avec les autorités locales pour garantir la qualité des services. La construction a commencé début 2013 et devrait durer vingt ans. La Cité technologique de Konza devrait créer 20 000 emplois dans l'informatique d'ici 2015 et 200 000 d'ici 2030.

Source : [www.konzacity.go.ke](http://www.konzacity.go.ke) ; BBC (2013).

Encadré 19.5 : L'énergie géothermique au service du développement du Kenya

Un Kényan sur cinq seulement a accès à l'électricité, et la demande augmente (tableau 19.1). Près de la moitié de la production électrique est d'origine hydraulique, mais la fréquence croissante des sécheresses provoque des coupures d'eau et d'électricité qui nuisent à tous les secteurs de l'économie kényane. À titre de mesure palliative, le gouvernement a engagé des sociétés privées du secteur de l'énergie qui importent des combustibles fossiles tels que le charbon ou le diesel, une solution onéreuse qui pollue en outre considérablement l'atmosphère.

Le document *Vision 2030* (2008) recensait l'énergie parmi les piliers du développement stratégique national. Mise en œuvre par le biais d'une succession de plans quinquennaux à

moyen terme, cette vision s'est fixé l'objectif ambitieux de porter la capacité électrique nationale à 21 000 MW d'ici 2030, contre 1 500 MW actuellement.

Pour relever ce défi énergétique tout en conservant une empreinte carbone faible, le Kenya projette de développer ses champs géothermiques dans la vallée du Rift. Ceux-ci n'ont pas encore été correctement exploités jusqu'à présent, alors qu'ils pourraient produire 14 000 MW selon les estimations. À l'heure actuelle, la capacité géothermique installée correspond à 1,5 % à peine de ce potentiel.

La Geothermal Development Company (GDC) a été fondée en 2009 en vertu de la loi sur l'énergie de 2006 visant à mettre en œuvre la *Politique énergétique*

*nationale*. Entité publique protégeant les investisseurs contre les risques élevés des investissements en capital associés au forage de puits géothermiques, la GDC devrait forer jusqu'à 1 400 puits pour explorer les perspectives de la vapeur et mettre les puits productifs à la disposition des investisseurs ayant remporté l'appel d'offres auprès des entreprises d'électricité publiques et privées.

Pour l'exercice fiscal 2012-2013, l'État kényan a accordé un budget de 340 millions de dollars des États-Unis en vue de l'étude et du développement de l'énergie géothermique et du charbon. Sur ce montant, 20 millions seulement sont revenus à la GDC.

Source : WWAP (2014).

Kenya d'atteindre son objectif d'un ratio DIRD/PIB de 2 % en 2014 (contre 0,79 % auparavant).

La *Politique nationale de science, de technologie et d'innovation* a été révisée en 2012 et attend l'aval du parlement. La version provisoire sert néanmoins de document de référence au Ministère de l'éducation, des sciences et des technologies.

**Vers la numérisation du Kenya**

En août 2013, le Ministère de l'information, des communications et des technologies a créé une Autorité des technologies de l'information et de la communication sous le statut d'entreprise d'État. Ses fonctions comprennent la gestion centralisée de toutes les fonctions des TIC publiques : gestion des normes de TIC au sein des administrations et promotion des compétences, des capacités, des innovations et des entreprises en la matière, conformément au *Plan directeur national de TIC : vers un Kenya numérique*, portant sur la période 2014-2018.

Ces dernières années, on a assisté à une explosion des activités de TIC au Kenya, souvent centrées sur des pôles d'innovation. iHub est l'un des premiers à avoir vu le jour. Créé en 2010 à Nairobi par un technicien indépendant du nom d'Erik Hersman, il visait à offrir un espace d'ouverture à la communauté technologique, notamment aux jeunes entrepreneurs, aux programmeurs, aux investisseurs et aux entreprises technologiques. iHub a noué des relations avec plusieurs multinationales, dont Google, Nokia et Samsung, ainsi qu'avec le Conseil des TIC du gouvernement kényan (Hersman, 2012).

@iLabAfrica est un autre pôle d'innovation, créé en janvier 2011 en qualité de centre de recherche au sein de la Faculté des technologies de l'information de l'Université de Strathmore, un établissement privé de Nairobi. Il vise à stimuler la recherche, l'innovation et l'entrepreneuriat dans le domaine des TIC.

La création de programmes d'incubation sur l'innovation constitue l'un des corollaires des avancées au Kenya. NaiLab en est un parfait exemple : cet incubateur pour start-up dans le domaine des TIC offre un programme de trois à six mois de formation à l'entrepreneuriat. Il a vu le jour sous forme d'entreprise privée en 2011, en collaboration avec la plateforme de financement participatif 1%CLUB et la société d'experts-conseils Accenture. En janvier 2013, le gouvernement kényan s'est associé à NaiLab pour lancer un programme triennal d'incubation d'une valeur de 1,6 million de dollars des États-Unis afin de soutenir le secteur national naissant des start-up technologiques (Nsehe, 2013). Ces fonds permettront à l'incubateur d'agrandir sa zone d'activité à d'autres villes du Kenya, pour aider les start-up à obtenir des informations, des capitaux et des contacts commerciaux.

Nairobi est également le siège de m:Lab East Africa, qui fournit une plate-forme pour l'entrepreneuriat mobile, l'incubation d'entreprise, la formation de concepteurs de logiciels et l'essai d'applications.

**UGANDA**



**La durabilité au cœur de la politique de STI**

L'objectif premier de la *Politique nationale de science, de technologie et d'innovation* (2009) est de « renforcer la capacité nationale à produire, diffuser et appliquer des connaissances et compétences scientifiques et des technologies qui garantissent une utilisation durable des ressources naturelles en vue de la réalisation des objectifs de développement de l'Ouganda ».

Cette politique précédait la *Vision 2040* de l'Ouganda, adoptée en avril 2013 pour « transformer la société ougandaise paysanne en un pays moderne et prospère d'ici trente ans », selon les mots du Conseil des ministres. La *Vision 2040* entend renforcer le secteur

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

privé, améliorer l'éducation et la formation, moderniser les infrastructures et les secteurs sous-développés des services et de l'agriculture, favoriser l'industrialisation et promouvoir la bonne gouvernance, entre autres. Parmi les domaines pouvant favoriser le développement économique du pays figurent le pétrole et le gaz, le tourisme, les minerais et les TIC.

## Initiative scientifique du Millénaire et fonds pour l'innovation

Le Conseil national pour les sciences et la technologie (NCST) dépend du Ministère des finances, de la prévision et du développement économiques. Elle poursuit les objectifs stratégiques suivants : rationalisation de la politique de S&T afin de stimuler l'innovation technologique ; amélioration du système national de recherche, de propriété intellectuelle, de développement de produits et de transfert de technologies ; renforcement de l'acceptation de la science et de la technologie par le public ; et modernisation des capacités de recherche institutionnelle.

En 2007, le NCST a lancé l'Initiative scientifique du Millénaire (2007-2013), cofinancée par la Banque mondiale. À une époque où le secteur économique formel et les investissements réels se développaient rapidement, il a estimé que des progrès économiques continus exigeraient un recours accru au savoir et des ressources humaines plus nombreuses et plus qualifiées en science et en technologie<sup>9</sup>. Dans l'enseignement supérieur, elle a cerné les problèmes suivants :

- Il existe très peu de diplômes scientifiques, et les effectifs inscrits en sciences fondamentales sont négligeables. Les laboratoires sont généralement rares, sous-équipés et obsolètes ;

9. Voir [www.uncst.go.ug/epublications/msi\\_pip/intro.htm](http://www.uncst.go.ug/epublications/msi_pip/intro.htm).

- Il existe très peu de financements pour les dépenses d'investissement ou récurrentes liées aux formations en S&T. La quasi-totalité du financement de la recherche provient de sources extérieures (donateurs), ce qui nuit à sa pérennité et complique l'élaboration d'un programme national de recherche au service du développement ;
- Malgré les effectifs croissants, très peu d'attention systématique est accordée au développement de l'enseignement supérieur de deuxième cycle et de troisième cycle en Ouganda. Moins de 500 professeurs sont titulaires d'un doctorat dans tout le pays, et il n'est pas décerné plus de 10 nouveaux doctorats par an en sciences et en sciences de l'ingénieur ;
- Les politiques tarifaires et le manque d'infrastructures adéquates de S&T contribuent à la multiplication des programmes de premier cycle en arts et en sciences humaines, aux dépens des filières scientifiques et technologiques, dont les effectifs diminuent par suite d'un manque général d'intérêt ;
- Les universités et le système d'enseignement supérieur en général, qu'il soit public ou privé, n'ont pas mis en place de stratégies pour améliorer les conditions de recherche ;

Pour résoudre ces problèmes, l'Initiative scientifique du Millénaire intègre les éléments suivants :

- Un mécanisme de financement a offert des subventions par voie de concours par le biais de trois volets : la recherche de haut niveau, impliquant des chercheurs expérimentés et des étudiants de deuxième et troisième cycle ; la création de programmes de premier cycle en recherche fondamentale

## Encadré 19.6 : Le Fonds présidentiel pour l'innovation en Ouganda

Lorsque le Président Museveni a visité l'Université de Makerere en décembre 2009, il a remarqué que de nombreux étudiants de premier cycle avaient produit des prototypes de machines et de dispositifs intéressants et que les doctorants et chercheurs principaux travaillaient sur des inventions capables de transformer la société rurale ougandaise, mais que l'innovation était freinée par le manque de laboratoires de recherche et d'enseignement modernes.

Après sa visite, il a décidé de créer un Fonds présidentiel pour l'innovation, doté d'un budget de 25 milliards de shillings ougandais (environ 8,5 millions de dollars É.-U.) échelonné sur cinq ans pour soutenir les projets d'innovation du Collège universitaire d'ingénierie, d'arts, de design et de technologie.

Le fonds est entré en vigueur en juillet 2010. Il a financé la modernisation

des laboratoires et la mise en œuvre de 10 projets de l'université. Il a également financé des programmes scientifiques et d'ingénierie de premier cycle, des partenariats entre l'université et le secteur privé, des stages d'étudiants, l'élaboration d'une politique scientifique et des activités de vulgarisation scientifique dans les écoles et les communautés.

En 2014, les projets avaient créé :

- un système de gestion des dossiers universitaires ;
- plus de 30 laboratoires Internet (ilabs) au Département de génie électrique et informatique ;
- un incubateur d'entreprises, le Centre pour la conception et le développement technologique ;
- un Centre sur les énergies renouvelables et la conservation de l'énergie ;

- plus de 30 groupes d'innovation spécialisés dans le métal, le sel, le café, le lait, l'ananas, etc. ;
- un système d'irrigation adapté ;
- un projet de conception automobile (la voiture Kiira EV), devenu depuis le Centre de recherche sur les technologies des transports ;
- des « makapads », les seules protections hygiéniques africaines fabriquées à partir de matériaux naturels (papyrus et papier), utilisables également en cas de maternité ;
- un Centre communautaire de ressources sans fil.

Source : <https://cedat.mak.ac.ug/research/presidential-initiative-project>.

et en sciences de l'ingénieur ; et un soutien à la coopération avec le secteur privé, sous la forme de stages en entreprise pour les étudiants et de subventions pour les plates-formes technologiques grâce auxquelles les entreprises et les chercheurs peuvent collaborer à la résolution des problèmes revêtant un intérêt direct pour l'industrie ;

- Un programme de sensibilisation a proposé la visite de scientifiques et chercheurs de premier plan dans les écoles pour modifier les perceptions négatives qui dissuadent les Ougandais de se lancer dans une carrière scientifique. Une Semaine nationale de la science a également été créée. Ce second volet a cherché en parallèle à renforcer les capacités institutionnelles du NCST et de l'Institut ougandais de recherche industrielle et, plus généralement, à améliorer la mise en œuvre, l'évaluation et le suivi des politiques.

En juillet 2010, l'Initiative présidentielle en matière de science et de technologie a insufflé un nouvel élan dans ce domaine en créant un fonds en faveur de l'innovation à l'Université de Makerere pour les cinq prochaines années (encadré 19.6).

### Des pôles d'innovation florissants

L'Autorité ougandaise de l'investissement est un organisme parapublic qui travaille de concert avec le gouvernement pour faciliter les investissements du secteur privé. L'un de ses secteurs les plus florissants est celui des TIC. Ce dernier reçoit en effet depuis quelques années des investissements importants visant à développer le réseau des infrastructures dorsales du pays, composé de câbles en fibre optique et de l'équipement associé, ainsi que les infrastructures à large bande mobile.

L'Ouganda possède un pôle d'innovation florissant, Hive Colab, lancé en 2010 par AfriLabs et dirigé par Barbara Birungi. Il sert d'espace collaboratif facilitant les interactions entre les entrepreneurs technologiques, les développeurs d'applications Internet et mobile, les concepteurs, les investisseurs (y compris en capital-risque) et les donateurs. Hive Colab fournit des installations, un soutien et des conseils à ses membres pour les aider à lancer avec succès leur start-up. Il fournit également une plateforme d'incubation virtuelle visant à faciliter les activités liées à l'entrepreneuriat, en particulier dans les zones rurales. Ses trois domaines d'action sont les TIC et les technologies mobiles, les technologies climatiques et l'innovation agroalimentaire.

Un autre incubateur, CURAD Limited (en français Consortium pour l'amélioration de la réactivité des universités au développement du secteur agroalimentaire), est un partenariat public-privé qui cible les jeunes innovateurs dans le secteur agroalimentaire afin de créer des entreprises et des emplois. Lancée en mai 2014, cette société à but non lucratif est basée à l'Université de Makerere.

En septembre 2013, le gouvernement a ouvert un Centre d'incubation pour l'externalisation des processus métiers au Bureau ougandais de statistique (Biztech Africa, 2013). Ce centre de 250 places est régi par trois sociétés privées. Le gouvernement ougandais cible cette industrie pour lutter contre le chômage des jeunes et stimuler les investissements dans les services adaptés aux technologies de l'information. L'incubation d'entreprise et la recherche en STI sont également encouragées par l'Institut ougandais de recherche industrielle.

Deux prix annuels ont par ailleurs servi d'incitation à l'innovation en Ouganda. Chaque année depuis 2012, Orange Uganda, une division de France Telecom, parraine les Prix communautaires de l'innovation, un concours d'applications mobiles qui encourage les étudiants d'université à innover dans les domaines de l'agriculture, de la santé et de l'éducation. Depuis 2010, la Commission ougandaise des communications a également organisé des Prix annuels de l'innovation en matière de communication, qui récompensent l'excellence dans les innovations de TIC contribuant aux objectifs nationaux de développement. Les prix sont décernés dans plusieurs catégories, telles que le contenu numérique, les TIC pour le développement, l'excellence du service, l'excellence commerciale et les jeunes innovateurs.

### Augmentation du nombre de chercheurs et des dépenses en R&D

L'Ouganda fournit des données relativement détaillées sur la recherche, ce qui permet d'en suivre les progrès. Le financement de la R&D a augmenté entre 2008 et 2010 de 0,33 % à 0,48 % du PIB. La part du secteur des entreprises dans ces financements a progressé de 4,3 % à 13,7 % sur cette même période, et les dépenses en sciences de l'ingénieur de 9,8 % à 12,2 %, au détriment de la R&D agricole, qui représente désormais 16,7 % des dépenses totales contre 53,6 % auparavant, selon l'Institut de statistique de l'UNESCO.

Toujours selon ce dernier, le nombre de chercheurs augmente régulièrement depuis dix ans ; il a même doublé entre 2008 et 2010, passant de 1 387 à 2 823. Cela représente un bond de 44 à 83 chercheurs par million d'habitants. Un chercheur sur quatre est une femme (figure 19.3).

Les inscriptions dans l'enseignement supérieur sont passées de 93 000 à 140 000 entre 2006 et 2011, dans un contexte de forte croissance de la population (3,3 % par an). En 2011, 4,4 % des jeunes Ougandais étaient inscrits à l'université (tableaux 19.1, 19.3 et 19.4).

Le nombre de publications scientifiques a triplé entre 2005 et 2014, mais les recherches continuent de se concentrer sur les sciences de la vie (figure 19.8). En 2014, l'Institut ougandais de recherche industrielle a été sélectionné pour un programme développant des centres d'excellence en sciences biomédicales (encadré 19.2). Fait intéressant, l'Afrique du Sud et le Kenya figurent parmi les cinq premiers partenaires de recherche de l'Ouganda (figure 19.8).

## RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE



### Priorité à la rescolarisation des enfants réfugiés

La guerre civile qui fait rage depuis 2012 a défilé le tissu social national et provoqué le déplacement de 200 000 personnes (selon les estimations). Depuis que le Président Bozizé a fui le pays en 2013, Michael Djotodia puis Catherine Samba-Panza lui ont succédé, cette dernière exerçant les fonctions de présidente intérimaire depuis janvier 2014.

Grâce à la trêve fragile entrée en vigueur en juillet 2014 et à la présence de forces de maintien de la paix internationales sur le terrain, le pays a entamé la réhabilitation de ses infrastructures. Le gouvernement de transition actuel et le Ministère de l'éducation

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique ont reçu pour mission de promouvoir la STI dans une optique de redressement et de développement durable de la République centrafricaine. La première priorité du Ministère est cependant de faire renaître le système éducatif, de l'école primaire aux établissements universitaires. Le principal défi dans ce secteur tient au fait que beaucoup d'enfants en âge de fréquenter l'école vivent dans des camps de réfugiés, une situation aggravée par l'exode des personnes instruites, y compris les enseignants.

## RÉPUBLIQUE DU CONGO



### Un élan en faveur de la modernisation et de l'industrialisation

La République du Congo était la quatrième économie la plus florissante du monde en 2010, d'après la Banque mondiale. Le gouvernement prévoit de hisser le pays parmi les économies émergentes d'ici 2025 en s'appuyant sur sa *Vision 2025*. Adopté en 2011, ce document prévoit la diversification et la modernisation de l'économie, très tributaire du pétrole, ainsi que le développement de l'enseignement secondaire et supérieur afin de fournir le socle de compétences nécessaire. Pour encourager l'État de droit, l'accent est mis sur le renforcement d'une démocratie participative et inclusive. Des programmes ont été créés pour développer les liaisons physiques (transports) et virtuelles (TIC) vers les marchés nationaux et étrangers. Deux grands projets d'infrastructures ont été lancés : la construction d'un barrage à Imboulou (120 MW) et la réhabilitation de la société de chemin de fer Congo Océan.

Dans le cadre d'un contrat de trois ans signé en décembre 2014, l'UNESCO aide le Congo à renforcer la recherche et l'innovation en cartographiant son écosystème de STI et en concevant des instruments qui contribueront à améliorer la mise en œuvre des politiques et le statut des chercheurs. L'un des obstacles à l'innovation réside dans la méconnaissance des droits de propriété intellectuelle, qui a permis à des concurrents mieux informés de faire breveter les nouvelles connaissances acquises (Ezeanya, 2013). En 2004,

le Congo a sollicité l'aide de l'UNESCO en vue de l'élaboration d'une politique scientifique et technologique nationale<sup>10</sup>. Cette démarche a abouti à l'adoption d'un plan d'action pour 2010-2016. Le nouvel accord renforce les programmes existants en ciblant la modernisation et l'industrialisation.

Signe de l'importance accordée à la STI, le Ministère de la recherche scientifique et de l'innovation technologique a été séparé du Ministère de l'enseignement supérieur, du Ministère de l'enseignement primaire, secondaire et de l'alphabétisation et du Ministère de l'enseignement technique et professionnel, de la formation qualifiante et de l'emploi. En janvier 2012, le Ministère de la recherche scientifique et de l'innovation technologique a conclu un partenariat avec la société congolaise ISF Technologies en vue d'élaborer des solutions de TIC à intégrer à l'informatique décisionnelle pour optimiser la performance des entreprises.

Au Congo, les relations entre universités et industries naissent souvent d'initiatives individuelles des universités, destinées à soutenir les petites entreprises. C'est ainsi que l'école d'ingénieurs privée de l'ICAM, à Pointe-Noire et Douala, a créé en novembre 2013 un programme proposant une assistance technique aux PME.

## RWANDA



### Priorité aux infrastructures, à l'énergie et à l'innovation « verte »

Dans un contexte de croissance démographique et économique rapide, la STI constitue l'une des clés du développement durable du Rwanda. Cette conviction est inscrite dans la *Vision 2020* du Rwanda (2000), qui entend faire de lui un pays à revenu intermédiaire d'ici 2020, et dans sa *Politique nationale de science, de technologie et d'innovation*, publiée en octobre 2005 avec le concours de l'UNESCO et de l'Université des Nations Unies. La priorité accordée à la STI transparait également dans la première *Stratégie de développement économique et*

<sup>10</sup>. Pour en savoir plus sur la collaboration de l'UNESCO avec la République du Congo depuis 2004, voir le *Rapport de l'UNESCO sur la science 2010*.

Tableau 19.6 : Diplômés universitaires au Rwanda, 2012/2013

	Premier cycle		Deuxième cycle		Doctorat	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Éducation	763	409	3	3	0	0
Sciences humaines et arts	187	60	0	0	1	0
Sciences sociales, commerce et droit	3 339	3 590	261	204	0	0
Sciences	364	204	1	6	0	0
Sciences de l'ingénieur, industrie manufacturière et bâtiment	462	205	39	11	0	0
Agriculture	369	196	0	0	0	0
Santé et affaires sociales	125	211	5	4	0	0
Services	171	292	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>5 780</b>	<b>5 167</b>	<b>309</b>	<b>228</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Source : Gouvernement du Rwanda.

de réduction de la pauvreté (EDPRS) 2008-2012. Bien que la STI ne soit pas citée explicitement dans les priorités du deuxième volet, *EDPRS-II* (2013-2018), elle est sous-entendue par l'importance qui y est accordée aux TIC, à l'énergie et à l'innovation « verte » (figure 19.10) et par sa proposition de créer un Centre d'innovation sur le changement climatique et l'environnement. Les cinq priorités sont les suivantes :

- Investir dans des infrastructures matérielles et immatérielles pour satisfaire la demande énergétique du secteur privé : conformément à la *Politique énergétique* (2012), la procédure de passation de marchés sera plus transparente et plus compétitive ; les finances publiques serviront à couvrir les risques des projets de production d'électricité pour le secteur privé afin d'intéresser un éventail plus large d'investisseurs à des conditions plus avantageuses ; un fonds de développement des énergies sera créé avec l'aide de donateurs pour financer des études de faisabilité relatives aux ressources en géothermie, en tourbe et en méthane ainsi qu'à l'hydroélectricité ; par ailleurs, la Zone économique de Kigali entrera également en fonction, avec un technopôle associé ;
- Améliorer l'accès aux ressources et aux biens publics dans les secteurs économiques prioritaires en construisant un nouvel aéroport international, en développant la compagnie aérienne nationale (Rwandair) et en validant les plans pour la création d'une liaison ferroviaire ; un intérêt stratégique sera également accordé aux exportations et aux réexportations vers le Burundi et l'est de la République démocratique du Congo ; des investissements sont également prévus dans des infrastructures aussi bien souples que massives afin de

stimuler la croissance dans les secteurs du tourisme et des matières premières et d'augmenter les exportations dans les secteurs manufacturier et agroalimentaire ;

- Renforcer le processus d'investissement en ciblant les investisseurs étrangers importants dans les secteurs économiques prioritaires, en accroissant l'épargne à long terme et en augmentant, par ricochet, le volume de crédits offert au secteur privé à hauteur de 30 % du PIB d'ici 2018, mais aussi en consolidant le secteur privé à l'aide d'une réforme fiscale et réglementaire ;
- Faciliter et gérer l'urbanisation, y compris par la promotion de logements financièrement abordables ;
- Appliquer une démarche d'« économie verte » en vue d'une transformation économique, en ciblant une urbanisation et une innovation vertes dans les industries publiques et privées ; une cité verte pilote sera lancée en 2018 pour « tester et promouvoir une nouvelle approche de l'urbanisation » reposant sur des technologies variées pour créer des villes durables ; en parallèle, un cadre de comptabilité écologique sera mis en place pour évaluer les avantages économiques de la protection de l'environnement.

Il n'existe pas de ministère dédié à la science et à la technologie au Rwanda, mais, en 2009, une Direction générale des sciences, de la technologie et de la recherche a été rattachée au Ministère de l'éducation en vue de la mise en œuvre de la *Politique nationale de science, de technologie et d'innovation*. En 2012, le gouvernement a officiellement créé une Commission nationale des sciences et technologies. Stratégiquement rattachée à la Primature en qualité d'instance de conseil sur les questions relatives à la STI dans tous les secteurs économiques, elle est entrée en fonction en 2014.

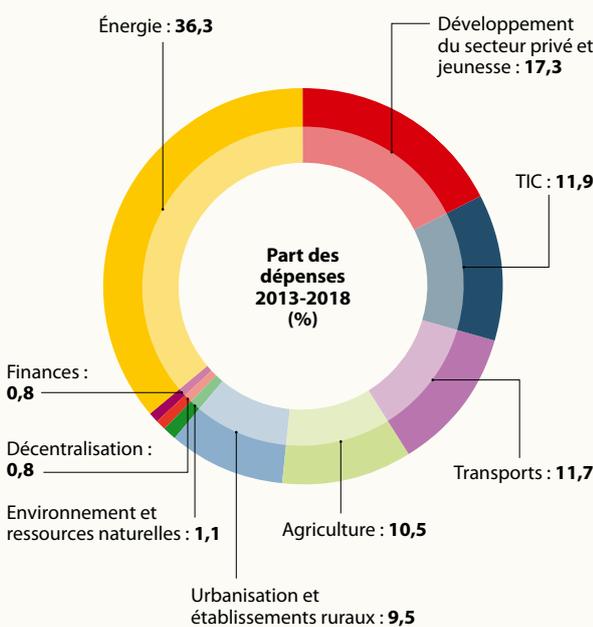
L'Agence nationale de recherche et développement industriels a été créée en juin 2013, conformément à la *Politique industrielle nationale* d'avril 2011. La principale mission de cet organe de recherche consiste à produire des solutions technologiques et industrielles endogènes pour répondre aux besoins du marché national et régional.

**Vers la création d'un pôle africain des TIC**

Au cours des cinq dernières années, le Rwanda a mis en place des infrastructures visant à faire de lui un pôle africain des TIC. Le Réseau métropolitain de Kigali est l'une d'entre elles : il s'agit d'un réseau de fibres optiques reliant toutes les institutions du gouvernement à un réseau dorsal national de haute capacité assurant la connectivité de tout le pays. Le réseau dorsal national relie également le Rwanda à ses voisins, notamment l'Ouganda et la Tanzanie, et, par leur intermédiaire, aux câbles sous-marins SEACOM et EASSy.

Le Centre d'innovation sur les technologies de l'information (kLab) a ouvert ses portes en 2012. Il a été conçu comme un endroit où les jeunes développeurs de logiciels et les jeunes diplômés de l'université en informatique et en sciences de l'ingénieur peuvent venir travailler sur leurs projets d'entreprise. Cet incubateur technologique s'est associé à des universités, à des centres de recherche et à des entreprises privées pour offrir un mentorat aux start-up innovantes et les aider à acquérir des

Figure 19.10 : Répartition des domaines prioritaires pour la Transformation économique du Rwanda à l'horizon 2018



Source : Gouvernement du Rwanda (2013), *EDPRS-II*, 2013-2018.

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

compétences en gestion d'entreprise et à bénéficier du transfert de technologies. KLab est soutenu depuis sa création par le Conseil de développement du Rwanda.

En 2012, le Rwanda a construit des installations d'hébergement de données ultramodernes pour les institutions publiques et privées, le Centre national de données. Un système de gestion des informations de santé (TRACnet) a également été déployé à partir de 2005 pour améliorer l'efficacité des programmes rwandais de lutte contre le VIH et le sida et pour améliorer la qualité des soins prodigués aux patients dans tout le pays.

Le gouvernement prépare également un technoparc de TIC à Kigali, en partenariat avec l'Université de Carnegie Mellon et la BAD, pour un investissement total de 150 millions de dollars des États-Unis. Ce parc accompagnera la croissance des pôles industriels suivants : énergie ; Internet, multimédia et télécommunications mobiles ; savoir ; administration en ligne ; finances ; et services et exportation de TIC.

## **Vers une meilleure qualification des scientifiques et des ingénieurs**

En 2012, l'Université Carnegie Mellon au Rwanda a été nommée centre régional d'excellence en matière de TIC. Il s'agit de la première institution de recherche américaine à délivrer des diplômes en Afrique par le biais d'une présence sur place. Le gouvernement a décidé de s'associer à cette université privée de premier plan aux États-Unis pour former des ingénieurs et des cadres de TIC qui savent concilier technologie, sens des affaires et innovation pour répondre aux besoins de l'industrie.

Le Rwanda comptait seulement 11,8 articles par million d'habitants recensés sur la plateforme de recherche Web of Science en 2014 (figure 19.8). En septembre 2013, le Parlement a adopté une loi faisant de l'Université du Rwanda une institution de recherche universitaire autonome. Cette grande université est le fruit de la fusion de sept institutions publiques d'enseignement supérieur. La philosophie à l'origine de sa création visait à produire des diplômés mieux formés et à renforcer les capacités de recherche du système universitaire rwandais. L'Université du Rwanda a déjà conclu un accord avec l'Agence suédoise de développement international en vue de la délivrance de 1 500 doctorats entre 2012 et 2022.

En octobre 2013, le Centre international Abdus Salam de physique théorique de l'UNESCO (CIPT), basé à Trieste (Italie), a ouvert une branche au Rwanda. Hébergé par le Collège des sciences et technologies de l'Université du Rwanda, le CIPT Rwanda a pour vocation d'augmenter le nombre de scientifiques décrochant un master ou un doctorat dans les domaines stratégiques de la science, de la technologie, des sciences de l'ingénieur et des mathématiques. Une politique publique adoptée en 2012 prévoit d'attribuer 70 % des bourses universitaires aux étudiants inscrits dans les filières de S&T pour augmenter le nombre de diplômés. En outre, grâce au Programme présidentiel de bourses créé en 2006, les meilleurs élèves de l'enseignement secondaire dans les disciplines

scientifiques se voient offrir la chance de partir étudier les sciences ou les sciences de l'ingénieur aux États-Unis. En 2013, les deux tiers des diplômés du premier cycle ont obtenu leur licence en sciences sociales, en administration des entreprises ou en droit, contre 19 % dans les filières de S&T : 6 % en ingénierie, 5 % chacun en sciences et en agriculture et 3 % dans le domaine de la santé et des affaires sociales. Parmi ceux-ci, les étudiants en ingénierie étaient les plus susceptibles de s'inscrire dans un programme de master (tableau 19.6).

## **Des programmes pour stimuler l'innovation et une économie verte**

Le Fonds rwandais de dotation pour l'innovation a été créé en 2012 par le Ministère de l'éducation en partenariat avec la CEA. Il soutient la R&D en vue du développement de produits et processus novateurs axés sur le marché dans trois secteurs prioritaires de l'économie : le secteur manufacturier, l'agriculture et les TIC. Pour la première phase, des fonds d'amorçage d'un montant de 650 000 dollars des États-Unis ont été fournis : 500 000 dollars par le gouvernement, et le reste par la CEA. Le premier appel à propositions a reçu 370 réponses, parmi lesquelles huit projets seulement ont été retenus. Ils ont reçu environ 50 000 dollars des États-Unis chacun en mai 2013. Le concept ayant fait ses preuves, il a été décidé de lancer un deuxième cycle qui devrait financer 10 inventions en mars 2015.

En janvier 2013, le Ministère de l'éducation a initié un Programme de partenariat pour le transfert de connaissances, en collaboration avec la BAD, pour favoriser le développement industriel. À ce jour, le programme a parrainé cinq partenariats entre des entreprises privées et deux facultés de l'Université du Rwanda, le Collège des sciences et technologies et le Collège d'agriculture, des sciences animales et de médecine vétérinaire. L'entreprise apporte ses idées de produit ou service à développer et l'université fournit l'expertise correspondante.

En septembre 2008, le Rwanda a interdit les sacs en plastique. La production, l'utilisation, l'importation et la vente de sacs en polythène sont désormais interdites par la loi sur le territoire rwandais. Ils ont été remplacés par des sacs biodégradables conçus dans des matériaux tels que le coton, le bananier ou le papyrus.

En parallèle, le gouvernement a mis en place un Fonds national pour l'environnement et le changement climatique au Rwanda (FONERWA), qui tient lieu de dispositif de financement intersectoriel en vue d'atteindre les objectifs de croissance verte et résiliente définis dans la *Stratégie nationale de croissance verte et de résilience climatique*. Le FONERWA a ainsi participé à la recherche de fonds pour la « cité verte » pilote qui sera lancée en 2018.

Son dernier appel à propositions (le sixième) a donné lieu au financement de 14 projets présentés par des entreprises privées, des ONG, des districts rwandais et le Ministère des infrastructures. Ces projets prévoient notamment de fournir de l'énergie solaire aux communautés non raccordées au réseau, de construire des microcentrales hydrauliques, de récupérer et réutiliser les eaux de pluie et de créer des jardins potagers pour les citoyens pauvres dans les régions marécageuses développées de Kigali.

## SOMALIE



### Un premier pôle d'innovation

La Somalie a entamé un processus de consolidation de la paix et de renforcement de l'État. En amont des élections de 2016, elle prépare une constitution comportant des dispositions essentielles de partage des pouvoirs et des ressources. Le gouvernement s'attache par ailleurs à développer le fédéralisme en créant des administrations régionales ou en renforçant les capacités des collectivités intérimaires existantes. Il vient également de poser sa candidature pour adhérer à la CAE.

La milice Al Shabaab continue de terroriser la population dans les régions du pays qu'elle contrôle. Près de 730 000 Somaliens, des personnes déplacées dans leur grande majorité, sont victimes d'une grave insécurité alimentaire. Quelque 203 000 enfants ont besoin de services nutritionnels d'urgence, principalement parce qu'il est impossible d'accéder à une eau salubre, à des structures d'assainissement et à de meilleures conditions d'hygiène, d'après le coordonnateur humanitaire des Nations Unies en Somalie, Philippe Lazzarini, en janvier 2015.

Première ressource de l'économie essentiellement informelle du pays, l'agriculture représente près de 60 % du PIB et emploie les deux tiers de la population active. La Somalie reste très dépendante de l'aide internationale et des envois de fonds, ainsi que des importations de denrées alimentaires, de combustibles, de matériaux de construction et de produits manufacturés. Les régions les plus stables du pays peuvent néanmoins se targuer d'un secteur privé dynamique, y compris en ce qui concerne la fourniture de services aussi cruciaux que les finances, l'eau et l'électricité.

Le premier pôle d'innovation somalien a vu le jour en 2012. Le Somaliland fournit des services mobiles et Internet et favorise l'incubation d'entreprises sociales et les innovations de rupture et sociales (voir glossaire, p. 742), en plus de formations. La plateforme a été mise en place par Reconstructed Living Lab, une entreprise sociale immatriculée en Afrique du Sud, et son partenaire Extended Bits grâce à des fonds versés par Indigo Trust, une fondation britannique.

## SOUDAN DU SUD



### Priorité à l'éducation et aux dépenses de R&D

Plus jeune nation du monde et 55<sup>e</sup> pays d'Afrique, le Soudan du Sud a obtenu son indépendance en se séparant du Soudan en juillet 2011. Son économie est très dépendante du pétrole, qui produit environ 98 % des recettes publiques. Une partie de ces recettes est versée au Soudan, pour payer le droit d'utiliser ses oléoducs afin de transporter le pétrole vers la mer à des fins d'exportation.

L'économie souffrant d'une pénurie de ressources humaines qualifiées dans tous les secteurs clés, l'éducation est une priorité de l'État. La loi sur l'éducation (2012) dispose que

« l'éducation primaire est gratuite et obligatoire pour tous les citoyens du Soudan du Sud, sans discrimination aucune ». Le plan gouvernemental pour l'éducation met l'accent sur les enseignants et sur l'augmentation des dépenses publiques dans ce domaine pour améliorer l'accès aux études et leurs résultats. Le pays connaît la deuxième plus forte croissance démographique d'Afrique subsaharienne, derrière le Niger (3,84 %, tableau 19.1), et se caractérise par des écarts importants dans l'accès à l'éducation primaire : si tous les garçons sont inscrits, le taux brut de scolarisation des filles atteignait 68 % seulement en 2011.

L'enseignement supérieur au Soudan du Sud est assuré par cinq universités financées par l'État et par plus de 35 institutions privées. On estime à 20 000 le nombre d'étudiants inscrits dans les universités du pays en 2011, d'après les données fournies par les différentes universités. Ces données indiquent également que les effectifs sont plus importants dans les sciences sociales et humaines que dans les filières scientifiques et technologiques. Les facultés de S&T sont particulièrement affectées par la pénurie d'enseignants.

Le Ministère de l'éducation, des sciences et des technologies compte six directions, dont la Direction de l'innovation technique et technologique (DTTI), une unité de programme visant à soutenir la modernisation du pays au moyen d'investissements dans l'enseignement technique ainsi que par la production et le transfert de technologies. La DTTI est composée de deux départements chargés de la technologie et de l'entrepreneuriat. Si le premier est responsable de l'élaboration des politiques technologiques et de la gestion des institutions et programmes de S&T, le second a vocation à établir et gérer les institutions de formation technique, professionnelle et à l'entrepreneuriat et à poser les fondations des industries artisanales. Il n'existe pas de statistiques publiques officielles relatives à la R&D, mais le gouvernement a exprimé son intention d'augmenter les dépenses de recherche, en particulier en science appliquée, pour améliorer le niveau de vie.

## TCHAD



### Des plans de diversification minière

Ces dernières années, le Tchad a subi des inondations et des sécheresses, ainsi que des conflits aux frontières. Si les relations avec le Soudan se sont améliorées après la signature d'un pacte de non-agression en 2010, l'instabilité qui caractérise la Libye, le Nigéria et la République centrafricaine depuis 2012 a obligé le pays à augmenter le budget qu'il consacre à la défense, afin de faire face à l'afflux de réfugiés et aux menaces croissantes aux frontières, notamment du fait de la secte Boko Haram.

L'économie est devenue dépendante du pétrole au cours des 10 dernières années, un phénomène qui se traduit par des schémas de croissance irréguliers variant selon les fluctuations de la production pétrolière. Le Tchad espère doubler sa production d'ici 2016, grâce à l'augmentation du débit dans les gisements

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

de Mangara et Badila gérés par la société minière Glencore Xstrata, et à un nouveau gisement géré par une filiale de la China National Petroleum Corporation (CNPC). D'après le Ministre des finances Kordje Bedoumra, le pays a confié à des sociétés françaises et russes d'experts-conseils la mission d'inventorier les gisements potentiels d'or, de nickel et d'uranium, en vue d'une diversification de l'économie (Irish, 2014).

Le Tchad fait partie des pays les moins avancés au monde ; il pointait à la 183<sup>e</sup> place de l'Indice de développement humain en 2012. Malgré une amélioration de la fréquentation scolaire et de l'accès à une eau potable saine (tableaux 19.3 et 19.1), la Banque mondiale révèle que beaucoup de Tchadiens souffrent encore d'importantes privations et que la plupart des objectifs du Millénaire pour le développement ne seront pas atteints.

Il n'existe pas de politique de STI spécifique au Tchad. Toutefois, en vertu de la loi de 2006, le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique est chargé de coordonner la STI.

## CONCLUSION

### **L'innovation sociale et environnementale parmi les priorités émergentes**

On observe depuis 2009 une formidable montée de l'intérêt pour la STI en Afrique orientale et centrale. La plupart des pays ont fondé leurs documents de planification à long terme (« vision ») sur l'utilisation de la STI comme moteur du développement. La majorité des gouvernements a parfaitement conscience de la nécessité de saisir cette occasion de croissance soutenue pour se moderniser et s'industrialiser, afin de participer de façon efficace à une économie mondiale qui évolue rapidement et d'assurer leur pérennité. Ils savent que le développement des infrastructures, l'amélioration des soins de santé, la sécurité alimentaire, hydrique et énergétique ainsi que la diversification économique exigeront une masse critique de scientifiques, d'ingénieurs et de personnel médical qui fait actuellement défaut. Les documents de planification reflètent en général une vision commune de l'avenir : celle d'un pays prospère à revenu intermédiaire (ou d'un niveau plus élevé) se caractérisant par une bonne gouvernance, une croissance inclusive et un développement durable.

Les gouvernements se tournent davantage vers les investisseurs que vers les donateurs. Conscients de l'importance d'un secteur privé solide pour stimuler l'investissement et l'innovation en vue du développement socioéconomique, ils conçoivent des programmes pour soutenir les entreprises locales. Comme on l'a vu, le fonds créé au Rwanda pour favoriser une économie verte offre des financements compétitifs aux candidats publics et privés retenus. Au Kenya, le Parc industriel et technologique de Nairobi est à l'étude dans le cadre d'une coentreprise avec une institution publique, l'Université Jomo Kenyatta d'agriculture et de technologie.

Au cours de ces dernières années, les gouvernements ont assisté à l'éclosion économique des premiers incubateurs technologiques au Kenya, qui se sont révélés incroyablement utiles pour aider les start-up à s'imposer, en particulier sur les marchés des technologies de l'information. Ils sont nombreux, désormais, à investir dans ce secteur dynamique, y compris en Ouganda et au Rwanda. Les dépenses de R&D sont en hausse dans beaucoup de pays dotés de pôles d'innovation, du fait de l'intensification des investissements du secteur public comme du secteur privé.

La plupart des innovations sociales observées en Afrique orientale et centrale depuis 2009 portent sur des problèmes pressants du développement : éliminer l'insécurité alimentaire, atténuer le changement climatique, se convertir aux énergies renouvelables, réduire les risques de catastrophe et étendre les services médicaux. La principale percée technologique de la région (le service de paiement par téléphone mobile MPesa) avait été conçue pour combler l'écart entre les zones rurales et urbaines en matière d'accès aux services bancaires et répondre ainsi aux besoins financiers des masses pauvres situées au bas de la pyramide. Depuis, cette technologie s'est répandue dans presque tous les secteurs économiques d'Afrique de l'Est, et les paiements mobiles se sont imposés comme un service bancaire courant.

Nous avons vu que les organismes aussi bien panafricains que régionaux sont eux-mêmes convaincus désormais que la STI fait partie des clés du développement du continent. Ce phénomène est illustré par les prix pour la science et l'innovation décernés par la Commission de l'Union africaine et le COMESA, par exemple, ou par le programme lancé en 2014 par la Banque africaine de développement en vue de la création de cinq centres d'excellence en sciences biomédicales.

Les raisons de l'intérêt accru que l'Afrique orientale et centrale porte à la STI sont multiples, mais la crise financière mondiale de 2008 et 2009 a certainement joué un rôle. Elle a fait grimper les prix des matières premières et centré l'attention sur les politiques de valorisation en Afrique. La crise mondiale a aussi entraîné un renversement de l'exode des compétences, l'image de l'Europe et de l'Amérique du Nord aux prises avec de faibles taux de croissance et un chômage élevé décourageant l'émigration et incitant certains émigrés à revenir dans leur pays d'origine. Ces rapatriés jouent aujourd'hui un rôle essentiel dans la formulation des politiques de STI, le développement économique et l'innovation. Même les émigrés demeurés à l'étranger y contribuent : leurs envois de fonds dépassent à présent en volume les flux d'IDE à destination de l'Afrique.

L'accent mis sur le développement durable est une tendance relativement récente. L'envolée du prix des matières premières depuis quelques années a fait comprendre aux gouvernements qu'ils étaient assis sur une mine d'or – au sens propre dans certains cas. L'intérêt croissant des pays étrangers pour les ressources naturelles de pays tels que le Burundi, le Cameroun, le Gabon et le Rwanda fait comprendre à ces derniers la

nécessité de préserver leurs écosystèmes rares et précieux afin de garantir leur propre développement durable.

Avec 1 milliard de consommateurs potentiels sur le continent, un des principaux défis consistera à supprimer les obstacles aux échanges intrarégionaux et panafricains. La refonte des lois sur l'immigration entre pays d'Afrique constituerait un pas important en ce sens. À l'heure actuelle, il est beaucoup plus facile pour un Britannique ou un Américain moyen de se déplacer en Afrique que pour un Africain moyen. La réduction des critères d'immigration imposés aux Africains sur le continent améliorerait considérablement la mobilité du personnel qualifié et augmenterait les retombées en matière de savoir.

En modernisant les infrastructures, en développant le secteur manufacturier et les valeurs ajoutées, en améliorant le climat des affaires et en supprimant les obstacles aux échanges panafricains, les pays devraient être en mesure de développer les industries locales et les emplois dont ils auront besoin pour occuper des populations en pleine augmentation. Le renforcement de l'intégration régionale favorisera non seulement le développement socioéconomique, mais améliorera également la gouvernance et la stabilité politique, par exemple en encourageant le règlement multilatéral des litiges par le dialogue dans la mesure du possible et, lorsque c'est inévitable, par des moyens militaires. La coopération actuelle entre le Cameroun, le Niger, le Nigéria et le Tchad pour combattre la secte terroriste Boko Haram illustre ce nouveau paradigme de coopération régionale. La décision de la CAE d'envoyer un contingent de professionnels de la santé pour lutter contre l'épidémie d'Ebola en Afrique de l'Ouest en octobre 2014 en est un autre exemple.

## OBJECTIFS PRINCIPAUX DE L'AFRIQUE CENTRALE ET ORIENTALE

- Porter les DIRD à 1 % du PIB dans les pays de la région ;
- Élever les DIRD au Kenya, d'ici 2014, à 2 % du PIB (contre 0,79 % en 2010) ;
- Pays signataires de la *Déclaration de Maputo* : consacrer au moins 10 % de leur PIB à l'agriculture ;
- Porter la proportion d'étudiantes dans les universités éthiopiennes à 40 % ;
- Créer quatre lycées techniques pour porter à 20 %, d'ici 2025, la part d'élèves gabonais scolarisés dans les filières technologiques (contre 8 % actuellement) ;
- Faire progresser la part d'énergie hydraulique dans la production d'électricité gabonaise de 40 % en 2010 à 80 % en 2020 ;
- Créer une Cité verte de l'éducation et du savoir au Gabon d'ici 2030, ainsi qu'un fonds de recherche et un technoparc spécialisé dans l'informatique ;
- Porter le volume de crédits offerts au secteur privé rwandais à 30 % du PIB d'ici 2018 ;
- Mettre sur pied une cité verte pilote au Rwanda d'ici 2018.

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

## RÉFÉRENCES

- AIST-Africa (2012) *Guide to ICT Policy in IST-Africa Partner Countries*. Version 2.2, 20 avril. Projet Information Society Technologies Africa.
- AMCOST (2013) *Review of Africa's Science and Technology Consolidated Plan of Action (2005–2012)*. Version finale. Étude par un groupe d'experts mandaté par la Conférence du Conseil ministériel africain sur la science et la technologie.
- BAD (2012) *Document intérimaire de stratégie-pays pour l'Érythrée 2009-2011*, Groupe de la Banque africaine de développement.
- BAD (2011) *Djibouti. Document de stratégie-pays 2011-2015*. Groupe de la Banque africaine de développement. Août.
- BAD (2010) *Document de stratégie d'intégration régionale de l'Afrique orientale 2011-2015*. Avant-projet révisé en vue de la réunion de l'équipe régionale. Banque africaine de développement. Octobre.
- BAD, OCDE et PNUD (2014) *Perspectives économiques en Afrique 2014*. Édition régionale Afrique de l'Est. Banque africaine de développement, Organisation de coopération et de développement économiques et Programme des Nations Unies pour le développement.
- Banque mondiale (2013) *Doing Business 2013. Des réglementations intelligentes pour les petites et moyennes entreprises*. Groupe de la Banque mondiale.
- BBC (2013) Kenya begins construction of 'silicon' city Konza, *BBC News*, 23 janvier.
- Biztech Africa (2013) Uganda opens BPO incubation centre, *Biztech Africa*, 22 septembre.
- Ezeanya, C. (2013) Contending Issues of Intellectual Property Rights, Protection and Indigenous Knowledge of Pharmacology in Africa of the Sahara, *The Journal of Pan African Studies*, 6(5).
- Flaherty, K., Kelemework, F. et Kelemu, K. (2010) *Ethiopia: Recent Developments in Agricultural Research*. Institut éthiopien de recherche agricole. Note de pays, novembre.
- Hersman, E. (2012) From Kenya to Madagascar: the African tech hub boom, *BBC News*. Voir [www.bbc.com/news/business-18878585](http://www.bbc.com/news/business-18878585).
- Irish, J. (2014) Chad to double oil output by 2016, develop minerals – minister. Communiqué de presse Reuters. *Daily Mail*, 7 octobre.
- Kulish, N. (2014) Rwanda reaches for new economic model, *New York Times*, 23 mars.
- Malouna, B. (2015) Développement durable : les inquiétudes de la société civile sur la nouvelle loi d'orientation, *Gabon Review*, 26 janvier. Voir [www.gabonreview.com](http://www.gabonreview.com).
- MoFED (2013) *Growth and Transformation Plan. Annual Progress Report*. Ministère des finances et de la coopération économique : Addis-Abeba.
- Muchie, M. et Baskaran, A. (2012) *Challenges of African Transformation. Exploring through Innovation Approach*. Institut africain d'éditeurs d'Afrique du Sud.
- Muchie, M., Gammeltoft, P. et Lundvall, B. A. (2003) *Putting Africa First: the Making of the African Innovation System*. Aalborg University Press : Copenhague.
- Nsehe, M. (2013) \$1.6 million tech incubation program launched in Kenya, *Forbes Magazine*, 24 janvier.
- Tumushabe, G. W. et Mugabe, J. O. (2012) *Governance of Science, Technology and Innovation in the East African Community*. The Inaugural Biennial Report 2012. Coalition de défenseurs du développement et de l'environnement (ACODE) Série de recherches en politique no 51.
- UA/NEPAD (2010) *Plan d'action pour l'Afrique de l'UA/NEPAD 2010-2015 : Promouvoir l'intégration régionale et continentale en Afrique*. Union africaine et Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique.
- UNESCO (2013) *Rapport mondial de suivi sur l'éducation. Regional Fact Sheet, Education in Eastern Africa*. Janvier. Voir [www.efareport.unesco.org](http://www.efareport.unesco.org).
- Urama, K. C. et Acheampong, E. (2013) Social innovation creates prosperous societies, *Stanford Social Innovation Review*, 11(2).
- Urama, K., Ogbu, O., Bijker, W., Alfonsi, A., Gomez, N. et Ozor, N. (2010) *The African Manifesto for Science, Technology and Innovation*. Préparé par l'African Technology Policy Studies Network : Nairobi.
- WWAP (2014) *Water and Energy. World Water Development Report*. Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau. ONU-Eau. Publié par l'UNESCO : Paris.

**Kevin Chika Urama**, né en 1969 au Nigéria, est le premier directeur général et directeur des recherches du Quantum Global Research Laboratory en Suisse. Il a été directeur exécutif du Réseau africain d'études politiques technologiques, basé à Nairobi (Kenya) et le premier président de la Société africaine d'économie de l'écologie. Titulaire d'un doctorat en agroéconomie délivré par l'Université de Cambridge, au Royaume-Uni, il est également professeur extraordinaire à la School of Public Leadership de l'Université Stellenbosch en Afrique du Sud et membre de l'Académie africaine des sciences.

**Mammo Muchie**, né en 1950 en Éthiopie, dirige la chaire de recherche du Département de sciences et technologies et de la Fondation nationale de recherche au sein de l'Université de technologie de Tshwane à Pretoria (Afrique du Sud). Le professeur Muchie est également chargé de recherche principal à l'Université d'Oxford (Royaume-Uni). Il est rédacteur en chef et fondateur de la revue *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development* et de la revue éthiopienne en accès libre *Journal on Research and Innovation Foresight*. Il est titulaire d'un doctorat en science, technologie et innovation de l'Université du Sussex (Royaume-Uni).

**Remy Twiringiyimana**, né en 1982 au Rwanda, est conseiller auprès du Ministre de l'éducation. Il est l'ancien directeur de la recherche et du développement de la Direction des sciences, de la technologie et de la recherche du Ministère de l'éducation et était auparavant auditeur institutionnel et chargé de l'examen des programmes au Conseil de l'enseignement supérieur. Il est titulaire d'un Master en communication, contrôle et traitement numérique du signal de l'Université de Strathclyde (Royaume-Uni). Depuis 2012, il est l'interlocuteur national pour l'Initiative africaine des sciences, de la technologie et de l'innovation du NEPAD.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier Jeremy Wakeford du Quantum Global Research Laboratory en Suisse pour ses informations précieuses sur le Cameroun, les Comores, la Guinée équatoriale, le Kenya et l'Ouganda. Ils remercient également le Dr Abiodun Egbetokun de l'Université de technologie de Tshwane (Afrique du Sud), qui a aidé à collecter des données pour alimenter le présent chapitre.