

*La transition entre des systèmes d'innovation nationaux et un système d'innovation régional unique constituerait un important facteur d'intégration économique.*

**Erika Kraemer-Mbula et Mario Scerri**

Un robot humanoïde gère la circulation sur un grand carrefour de Kinshasa, en République démocratique du Congo. Ce prototype fonctionnant à l'énergie solaire est équipé de quatre caméras qui lui permettent d'enregistrer le trafic. Les informations sont ensuite transmises à un centre qui analyse les infractions au code de la route. Ce robot et son jumeau ont été conçus par un groupe d'ingénieurs congolais basé à l'Institut supérieur de techniques appliquées (ISTA) de Kinshasa.

*Photo : © Junior D. Kannah/AFP/Getty Images*



# 20. Afrique australe

Afrique du Sud, Angola, Botswana, Lesotho, Madagascar, Malawi, Maurice, Mozambique, Namibie, République démocratique du Congo, Seychelles, Swaziland, Tanzanie, Zambie, Zimbabwe

Erika Kraemer-Mbula et Mario Scerri

## INTRODUCTION

### Lever les barrières commerciales pour encourager l'intégration régionale

La Communauté de développement d'Afrique australe (SADC) abrite 33 % de la population de l'Afrique subsaharienne et réalise environ 43 % de son PIB (684 milliards de dollars É.-U. en 2013). La région compte à la fois des pays à revenu intermédiaire, certains des pays ayant la plus forte croissance d'Afrique<sup>1</sup> et certains des plus pauvres. Parfaite illustration de cette diversité régionale : l'Afrique du Sud génère à elle seule environ 60 % du PIB de la SADC et un quart du PIB du continent.

Malgré cette hétérogénéité, il existe un potentiel considérable d'intégration régionale, un processus de plus en plus encouragé par la SADC. Le *Protocole relatif au commerce des services*, signé en 2012, vise à négocier progressivement l'élimination des obstacles à la libre circulation des services au sein de la Communauté.

Le commerce intra-SADC est relativement modeste et n'a pas connu d'augmentation notable ces cinq dernières années, en partie à cause de la similarité des économies de la région, qui reposent en majorité sur les ressources naturelles, mais également à cause de la lourdeur du cadre réglementaire et de l'inadéquation des infrastructures frontalières (BAD, 2013)<sup>2</sup>. Néanmoins, par rapport à d'autres communautés économiques régionales africaines (voir encadré 18.2), c'est encore la SADC qui affiche le commerce intrarégional le plus dynamique du continent, même si celui-ci est principalement tourné vers l'Afrique du Sud. La SADC a très peu de relations commerciales avec le reste de l'Afrique, les échanges commerciaux de la région concernant essentiellement le reste du monde.

Le 10 juin 2015, les 26 pays qui composent les trois communautés régionales, à savoir la SADC, le Marché commun de l'Afrique orientale et australe (COMESA) et la Communauté d'Afrique de l'Est (CAE), ont officiellement créé une zone de libre-échange. Cette initiative devrait accélérer l'intégration régionale<sup>3</sup>.

### Une relative stabilité politique

La région de la SADC jouit d'une relative stabilité politique et de processus politiques démocratiques, même si les partis politiques au pouvoir dans la plupart des pays se caractérisent toujours par une importante fragmentation interne. Ces six dernières années, la composition de la SADC est restée relativement stable ; seul

1. Le Mozambique, la République démocratique du Congo, la Tanzanie, la Zambie et le Zimbabwe ont vu leur PIB augmenter d'environ 7 % par an en moyenne entre 2009 et 2013, mais ces cinq pays figurent également aux côtés de l'Angola, du Lesotho et du Malawi sur la liste des pays les moins avancés établie par les Nations Unies.

2. En 2008, les importations intra-SADC n'ont représenté que 9,8 % des importations totales de la région et les exportations intra-SADC, 9,9 % des exportations totales de la SADC. Son économie étant la plus diversifiée, l'Afrique du Sud est le principal exportateur (68,1 % de l'ensemble des exportations intra-SADC) mais n'a contribué qu'à 14,8 % des importations intra-SADC en 2009.

3. Voir l'annexe 1 pour connaître la composition de ces régions.

Madagascar, suspendu en 2009 à la suite d'un coup d'État, a réintégré la Communauté en janvier 2014 après un retour à l'ordre constitutionnel. Si Madagascar sort aujourd'hui de cinq années de troubles politiques et de sanctions internationales, la République démocratique du Congo quant à elle ne s'est pas encore remise des violences commises par des groupes armés, neutralisés en 2013 par une force de maintien de la paix des Nations Unies. Le Lesotho, le Swaziland et le Zimbabwe connaissent encore des tensions politiques.

La SADC s'efforce de maintenir la paix et la sécurité dans ses États membres, notamment grâce au Tribunal de la SADC, mis en place à Gaborone (Botswana) en 2005, puis dissous en 2010 avant d'être rétabli par un nouveau protocole en 2014, mais avec une compétence plus limitée. Le Centre régional d'alerte rapide de la SADC se situe également à Gaborone. Créé en 2010, ce centre vise à prévenir, gérer et régler les conflits, en collaboration avec les centres nationaux d'alerte rapide.

En 2014, des élections présidentielles ont eu lieu dans cinq pays de la SADC, à savoir l'Afrique du Sud, le Botswana, le Malawi, le Mozambique et la Namibie, qui a été le premier pays d'Afrique à adopter un système de vote électronique pour des élections présidentielles. La SADC vise à atteindre une représentation paritaire des hommes et des femmes aux postes clés du processus décisionnel à l'horizon 2015. Elle s'appuie pour cela sur le *Protocole de la SADC sur le genre et le développement*, entré en vigueur début 2013 après avoir été signé en 2008. Toutefois, seuls cinq pays de la SADC se rapprochent de l'objectif d'une parité parlementaire et ont déjà franchi le seuil de 30 % de femmes préalablement fixé par les dirigeants régionaux : l'Afrique du Sud, l'Angola, le Mozambique, les Seychelles et la Tanzanie. Notons que Joyce Banda, présidente du Malawi, est devenue la première femme de la SADC à accéder à cette fonction en 2012. Trois ans plus tard, l'éminente biologiste Ameenah Gurib-Fakim est devenue à son tour la première présidente de Maurice.

### Une pauvreté généralisée dans les deux tiers des pays

La région connaît une forte croissance démographique, en moyenne 2,5 % par an entre 2009 et 2013. En 2013, elle comptait au total plus de 294 millions d'habitants. Le niveau de développement humain est extrêmement variable, l'indice créé par le PNUD atteignant 0,771 à Maurice et à peine 0,337 en République démocratique du Congo. On observe une évolution encourageante, puisque 10 pays ont progressé dans le classement mondial entre 2008 et 2013. Madagascar, les Seychelles et le Swaziland ont en revanche perdu quelques places (tableau 20.1).

L'économie de la SADC dans son ensemble présente encore les caractéristiques d'une région en développement, avec des niveaux de chômage préoccupants dans certains pays. La pauvreté et les inégalités persistent, bien que la santé et l'éducation demeurent des priorités absolues pour la plupart des pays, qui leur consacrent une part non négligeable des dépenses

Tableau 20.1 : Paysage social de l'Afrique australe

	Population, 2013 (en millions d'habitants)	Évolution depuis 2009 (%)	Classement IDH, 2013 (évolution depuis 2008)	Taux de chômage, 2013 (% de la population active totale)	Taux de pauvreté*, 2010 (évolution depuis 2000)	Indice de Gini, 2010 (évolution depuis 2000)
Afrique du Sud	52,8	4	119 <sup>(2)</sup>	24,9	26,19 <sup>(-)</sup>	65,02 <sup>(-)</sup>
Angola	21,5	13	149 <sup>(2)</sup>	6,8	67,42 <sup>(-)</sup>	42,60 <sup>(-)</sup>
Botswana	2,0	4	108 <sup>(2)</sup>	18,4	27,83 <sup>(-)</sup>	60,46 <sup>(-)</sup>
Lesotho	2,1	4	163 <sup>(0)</sup>	24,7	73,39 <sup>(-)</sup>	54,17 <sup>(+)</sup>
Madagascar	22,9	12	155 <sup>(-3)</sup>	3,6	95,1 <sup>(+3)</sup>	40,63 <sup>(+)</sup>
Malawi	16,4	12	174 <sup>(0)</sup>	7,6	88,14 <sup>(-)</sup>	46,18 <sup>(+)</sup>
Maurice	1,2	1	63 <sup>(9)</sup>	8,3	1,85 <sup>(+)</sup>	35,90 <sup>(+)</sup>
Mozambique	25,8	11	179 <sup>(1)</sup>	8,3	82,49 <sup>(-)</sup>	45,66 <sup>(-)</sup>
Namibie	2,3	7	127 <sup>(3)</sup>	16,9	43,15 <sup>(-)</sup>	61,32 <sup>(-)</sup>
Rép. dém. du Congo	67,5	12	187 <sup>(1)</sup>	8,0	95,15	44,43
Seychelles	0,1	2	70 <sup>(-12)</sup>	-	1,84	65,77
Swaziland	1,2	6	148 <sup>(-5)</sup>	22,5	59,11 <sup>(-)</sup>	51,49 <sup>(-)</sup>
Tanzanie	49,3	13	160 <sup>(5)</sup>	3,5	73,00 <sup>(-)</sup>	37,82 <sup>(+)</sup>
Zambie	14,5	13	143 <sup>(7)</sup>	13,3	86,56 <sup>(+)</sup>	57,49 <sup>(+)</sup>
Zimbabwe	14,1	10	160 <sup>(16)</sup>	5,4	-	-
TOTAL SADC	293,8	10	-	-	-	-

\* Calculé comme étant la proportion de la population vivant avec moins de 2 dollars des États-Unis par jour.

Remarque : L'année de référence pour le taux de pauvreté et l'indice de Gini est 2010 ou l'année la plus proche, voir glossaire p. 741.

Source : Banque mondiale, Indicateurs du développement dans le monde, avril 2015 ; pour l'IDH : PNUD, *Rapports sur le développement humain*.

Figure 20.1 : Dépenses publiques affectées à l'éducation en proportion du PIB en Afrique australe, 2012 ou année la plus proche (%)



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

publiques (voir figure 20.1 et tableau 19.2). La proportion de la population vivant avec moins de 2 dollars des États-Unis par jour reste extrêmement élevée dans 10 pays de la SADC pour lesquels les données sont disponibles (tableau 20.1). Même en Afrique du Sud et aux Seychelles, où seule une fraction de la population vit en dessous du seuil de pauvreté, on observe d'importantes inégalités, qui se sont même accrues entre 2000 et 2010.

### Doublement des investissements étrangers depuis 2007

En Afrique australe, les investissements directs étrangers (IDE) ont presque doublé entre 2007 et 2013 pour atteindre 13 milliards de dollars des États-Unis. L'Afrique du Sud et le Mozambique ont en effet enregistré des afflux record, essentiellement destinés au développement des infrastructures et au secteur gazier au Mozambique (tableau 20.2). La part des investissements nationaux financés par les donateurs constitue un bon indicateur indirect du degré d'autosuffisance économique. Une fois encore, la région présente d'importantes disparités en la matière, avec une nette distinction entre les pays qui ne dépendent quasiment pas de l'aide publique au développement (APD) pour leurs besoins d'investissements nationaux et ceux pour lesquels l'APD joue au contraire un rôle essentiel. Le Lesotho, le Malawi et le Swaziland affichent une dépendance croissante à l'égard de l'APD au cours de la période étudiée. Dans d'autres pays comme le Mozambique, la Tanzanie, la Zambie et le Zimbabwe, cette dépendance a nettement diminué ces dernières années, même si elle reste importante.

Tableau 20.2 : Paysage économique de l'Afrique australe

	PIB par habitant en millions de dollars É.-U. PPA (prix constants de 2011)			Croissance du PIB		Aide publique au développement/formation brute de capital fixe*		Afflux d'IDE, 2013 (% du PIB)	Brevets, 2008-2013
	2009	2013	Évolution sur 5 ans (%)	2009 (%)	2013 (%)	2009 (%)	2013 (%)		
<b>Afrique du Sud</b>	11 903	12 454	4,6	-1,5	2,2	1,7	1,8	2,2	663
<b>Angola</b>	7 039	7 488	6,4	2,4	6,8	2,1	1,6	-5,7	7
<b>Botswana</b>	2 404	15 247	22,9	-7,8	5,8	7,8	2,2	1,3	0
<b>Lesotho</b>	2 101	2 494	18,7	3,4	5,5	26,5	33,0 <sup>1</sup>	1,9	0
<b>Madagascar</b>	1 426	1 369	-4,0	-4,0	2,4	14,9	30,0	7,9	0
<b>Malawi</b>	713	755	5,9	9,0	5,0	64,3	153,9	3,2	0
<b>Maurice</b>	15 018	17 146	14,2	3,0	3,2	6,7	5,9	2,2	0
<b>Mozambique</b>	893	1 070	19,7	6,5	7,4	130,8	85,0	42,8	0
<b>Namibie</b>	8 089	9 276	14,7	0,3	5,1	13,1	7,8	6,9	2
<b>Rép. dém. du Congo</b>	657	783	19,1	2,9	8,5	87,2	38,3	5,2	0
<b>Seychelles</b>	19 646	23 799	21,1	-1,1	5,3	9,8	5,2	12,3	2
<b>Swaziland</b>	6 498	6 471	-0,4	1,3	2,8	17,2	31,9	0,6	6
<b>Tanzanie</b>	2 061	2 365	14,7	5,4	7,3	35,6	26,2	4,3	4
<b>Zambie</b>	3 224	3 800	17,8	9,2	6,7	-	17,4 <sup>3</sup>	6,8	0
<b>Zimbabwe</b>	1 352	1 773	31,2	6,0	4,5	76,7	46,3	3,0	4

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

\* Voir glossaire, p. 741.

Source : Banque mondiale, Indicateurs du développement dans le monde, avril 2015 ; données concernant les brevets : Base de données de l'USPTO.

L'économie de la SADC dépend fortement des ressources naturelles : l'exploitation minière et l'agriculture constituent en effet d'importants secteurs d'activité économique. Comme le montre la figure 20.2, la plupart des économies de la SADC ont une structure de production qui repose en grande partie sur les ressources naturelles, le secteur manufacturier étant relativement limité (à part au Swaziland). La région est vulnérable aux phénomènes météorologiques extrêmes (inondations et sécheresses cycliques, notamment). L'Angola, le Malawi et la Namibie ont tous enregistré ces dernières années une pluviométrie inférieure à la normale qui a affecté la sécurité alimentaire<sup>4</sup>. En 2014, Madagascar a lancé une campagne nationale afin de contenir une invasion de criquets qui menaçait les cultures vivrières. Malgré l'engagement du continent, inscrit dans la *Déclaration de Maputo* (2003), de consacrer au moins 10 % du PIB à l'agriculture, on constate une diminution inquiétante des financements gouvernementaux alloués à la R&D agricole par les pays de la SADC et les agents de développement. En 2010, seuls quelques pays de la SADC consacraient plus de 5 % de leur PIB à l'agriculture, notamment Madagascar, le Malawi, la Tanzanie et la Zambie (voir tableau 19.2).

La forte dépendance de la région à l'égard des ressources naturelles a entraîné d'importantes fluctuations économiques et

l'a rendue vulnérable aux crises économiques mondiales, comme celle qui a provoqué un ralentissement économique en 2009. La région connaît depuis 2010 une croissance régulière et pourrait retrouver en 2015 des taux de croissance de 5 à 6 % semblables à ceux d'avant 2009 (BAD *et al.*, 2014).

#### Quatre ratifications du protocole de la SADC sur la STI

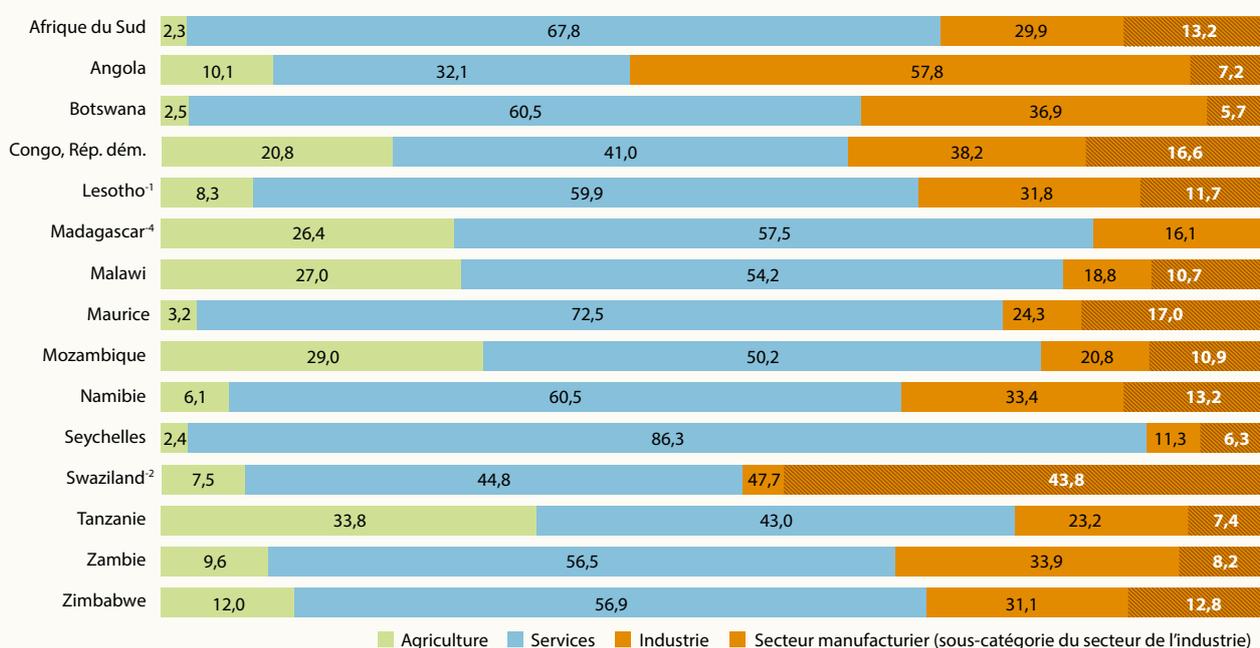
Le Traité de la Communauté de développement d'Afrique australe établit le cadre juridique de la coopération entre les États membres de la SADC. Depuis son adoption en 1992, il a été complété par 27 protocoles portant sur des domaines prioritaires<sup>5</sup>. Dans son *Protocole sur la science, la technologie et l'innovation* (2008), la SADC souligne l'importance des sciences et technologies pour parvenir à « une croissance socio-économique durable et équitable et l'éradication de la pauvreté ». Ce document jette les bases de l'élaboration de mécanismes institutionnels pour la coopération et la coordination régionales dans les domaines suivants :

- La formation aux politiques ;
- Le rôle des femmes dans le domaine des sciences ;
- La planification stratégique ;

4. Le Système régional d'alerte rapide, le Système d'alerte rapide aux risques de famine et le Centre des services climatiques sont tous situés dans les locaux du siège de la SADC à Gaborone (Botswana). Le Centre des ressources phytogénétiques de la SADC se situe à Lusaka (Zambie). Toutes ces structures ont été créées il y a une vingtaine d'années. Voir [www.sadc.int](http://www.sadc.int).

5. Le Traité de la SADC appelle les États membres à harmoniser leurs stratégies politiques et socio-économiques afin que la région puisse atteindre son objectif de développement durable ; les protocoles, de leur côté, encouragent la coopération juridique et politique.

Figure 20.2 : PIB des pays de la SADC par secteur économique, 2013 ou année la plus proche



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

Source : Banque mondiale, Indicateurs du développement dans le monde, avril 2015.

- Les droits de propriété intellectuelle ;
- Les systèmes de savoirs autochtones ;
- Le changement climatique ;
- L'informatique de haute performance, avec des projets similaires au projet Blue Gene lancé par IBM en 1999 et qui a consisté, pendant dix ans, à mettre au point des superordinateurs à faible consommation d'énergie.

Ce protocole repose sur une définition générale qui englobe bien d'autres aspects que la science et la technologie<sup>6</sup>. Le Ministère sud-africain des sciences et technologies affirme d'ailleurs dans un communiqué (République d'Afrique du Sud, 2011) que ce protocole constitue une première étape essentielle vers l'intégration régionale, avec une croissance régulière de la coopération bilatérale autofinancée. Il estime par ailleurs que la SADC est devenue la communauté économique régionale la plus importante d'Afrique. Ce communiqué indique toutefois que le bureau régional de STI souffre d'un manque de ressources persistant et qu'il est globalement inefficace, d'où une certaine réticence des États membres à le financer. À ce jour, le protocole n'a été ratifié que par quatre pays : l'Afrique du Sud, le Botswana, Maurice et le Mozambique. Pour entrer en vigueur, il doit être ratifié par deux tiers des États membres (soit 10 pays).

6. L'expression « système d'innovation national » renvoie à « un ensemble d'institutions, d'organisations et de politiques fonctionnelles qui œuvrent de façon constructive en vue d'atteindre des objectifs sociaux et économiques communs », selon la définition proposée en 2008 par le Secrétariat de la SADC.

Deux grands documents stratégiques traduisent le Traité de la SADC en mesures concrètes : le *Plan régional indicatif de développement stratégique* pour la période 2005-2020 (RISDP, 2003) et le *Plan stratégique indicatif de l'organe sur la coopération en matière de politique, de défense et de sécurité* (SIPO, 2004). Le RISDP identifie 12 domaines prioritaires d'intervention sectorielle ou transversale dans la région et établit des objectifs systématiquement traduits en cibles concrètes. Quatre domaines concernent l'intervention sectorielle : la libéralisation commerciale et économique, les infrastructures, la sécurité alimentaire durable et le développement humain et social. Les huit autres sont des domaines transversaux :

- La pauvreté ;
- La lutte contre la pandémie de VIH/sida ;
- L'égalité des sexes ;
- La science et la technologie ;
- Les technologies de l'information et de la communication (TIC) ;
- L'environnement et le développement durable ;
- Le développement du secteur privé ;
- Les statistiques.

Les objectifs sont les suivants :

- Veiller à ce que 50 % des postes à responsabilité dans le secteur public soient occupés par des femmes d'ici 2015 ;

- Porter les dépenses intérieures brutes de recherche et développement (DIRD) à au moins 1 % du PIB d'ici 2015 ;
- Intensifier les échanges commerciaux intrarégionaux pour atteindre 35 % de l'ensemble des échanges de la SADC d'ici 2008 (10 % en 2008) ;
- Augmenter la part du secteur manufacturier pour atteindre 25 % du PIB d'ici 2015 (figure 20.2) ;
- Assurer 100 % de raccordement au réseau électrique régional dans l'ensemble des États membres d'ici 2012 (voir tableau 19.1).

En 2013, un examen à mi-parcours du RISDP a révélé que la réalisation des objectifs de STI était restée limitée ; en effet, le Secrétariat de la SADC ne disposait pas de ressources humaines et financières suffisantes pour coordonner les programmes de STI. En juin 2014, à Maputo, les ministres des États membres de la SADC chargés de la STI, de l'éducation et de la formation ont adopté le *Plan stratégique régional sur la science, la technologie et l'innovation pour la période 2015-2020* de la SADC afin d'encadrer la mise en œuvre des programmes régionaux.

### Un environnement vulnérable malgré les cadres juridiques

L'engagement de la région en faveur du développement durable est inscrit dans le Traité de la SADC et se traduit par une participation active des pays à d'importants accords multilatéraux sur l'environnement<sup>7</sup>. Malgré quelques progrès en matière de gestion environnementale ces dernières années, l'Afrique australe reste très vulnérable au changement climatique ; elle est également confrontée à des niveaux élevés de pollution, à un recul de la biodiversité, à un accès inadapté à l'eau salubre et aux services d'assainissement (voir tableau 19.1), à la dégradation des terres et à la déforestation. On estime que plus de 75 % des terres sont partiellement dégradées, et 14 % gravement dégradées. L'érosion des sols a été identifiée comme étant la principale cause de la baisse de la production agricole. La SADC dispose depuis 16 ans d'un protocole relatif à la faune sauvage, à l'exploitation forestière, aux cours d'eau partagés et à l'environnement, notamment au changement climatique, intitulé *Protocole de la SADC sur la conservation de la faune sauvage et le respect des lois* (1999).

Plus récemment, la SADC a lancé un certain nombre d'initiatives régionales et nationales afin d'atténuer l'impact du changement climatique. En 2013, les ministres des États membres chargés de l'environnement et des ressources naturelles ont approuvé l'élaboration du Programme régional d'adaptation au changement climatique de la SADC. Par ailleurs, la CAE, le COMESA et la SADC mettent en œuvre depuis 2010 une initiative commune d'une durée de cinq ans baptisée Programme tripartite d'adaptation au changement climatique et d'atténuation de ses effets, ou Solution africaine au changement climatique. Cinq pays de la SADC ont déjà signé la *Déclaration de Gaborone sur le développement durable en Afrique* (encadré 20.1).

### Les cadres d'orientation régionaux : une stratégie continentale

En 2014, un nouveau cadre décennal intitulé *Stratégie pour la science, la technologie et l'innovation en Afrique* (STISA-2024) est venu remplacer le *Plan d'action consolidé de l'Afrique dans le domaine de la science et de la technologie* (2005-2014), qui avait été la première initiative unifiée du continent visant à accélérer la transition de l'Afrique vers une économie du savoir dominée par l'innovation. Plusieurs réseaux de centres d'excellence ont été créés au titre de ce *Plan d'action*. Dans le cadre de l'Initiative biosciences Afrique, quatre pôles infrarégionaux ont été mis en place, notamment le Réseau d'Afrique australe pour les biosciences (SANbio), installé dans les locaux du Conseil pour la recherche scientifique et industrielle à Pretoria depuis 2005 (voir encadré 19.1). Les pays de la SADC participent également au Réseau africain d'expertise en biosécurité (voir encadré 19.1).

La mise en œuvre du *Plan d'action consolidé* a toutefois suscité un certain nombre d'inquiétudes concernant :

- Son approche très axée sur la création de R&D, mais moins soucieuse de l'utilisation de la production scientifique ;
- L'insuffisance des financements pour assurer la mise en œuvre complète des programmes ;
- La dépendance excessive à l'égard de financements externes ciblant des activités et des solutions à court terme ;
- Son absence de liens avec d'autres politiques panafricaines (projets agricoles et de protection de l'environnement à l'échelle du continent, par exemple).

La STISA a vu le jour en 2014 après un examen de haut niveau du *Plan d'action consolidé* (voir p. 505). Ce cadre stratégique décennal constitue l'étape suivante dans la réalisation des objectifs de l'*Agenda 2063 : l'Afrique que nous voulons* de l'Union africaine (UA). L'*Agenda 2063* propose une vision d'ensemble et un plan d'action visant à construire une Afrique plus prospère et plus unie dans les 50 prochaines années. La STISA met davantage l'accent sur l'innovation et la science au service du développement que son prédécesseur. Elle prévoit la mise en place d'un Fonds africain pour la science, la technologie et l'innovation (ASTIF), mais sans préciser quelles sources de financement permettront de le gérer. L'insuffisance des fonds engagés par les États membres et le caractère très général des objectifs de la STISA ont suscité de nombreux doutes quant à la faisabilité de sa mise en œuvre. En effet, il faudra plus qu'un simple engagement des États membres à consacrer 1 % de leur PIB à la R&D (l'objectif inscrit dans la *Déclaration de Khartoum* de 2007 de l'UA) pour faire fonctionner un tel fonds.

En adoptant la STISA en 2014, les chefs d'État et de gouvernement ont appelé les États membres, les communautés économiques régionales et les partenaires de développement à s'y conformer, à se l'approprier et à s'en servir comme cadre de référence pour concevoir et coordonner leurs propres programmes de développement en matière de STI.

Concernant la propriété intellectuelle, la proposition de créer une Organisation panafricaine de la propriété intellectuelle (OPAPI)

7. Notamment la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique et la Convention de Ramsar sur les zones humides.

## Encadré 20.1 : La Déclaration de Gaborone sur le développement durable en Afrique

En mai 2012, les chefs d'État de l'Afrique du Sud, du Botswana, du Gabon, du Ghana, du Kenya, du Libéria, du Mozambique, de la Namibie, du Rwanda et de la Tanzanie se sont réunis à Gaborone pour un sommet de deux jours en compagnie de plusieurs partenaires publics et privés.

Les 10 pays ont adopté la *Déclaration de Gaborone sur le développement durable en Afrique*, dont la mise en œuvre prendra plusieurs années. Ils ont réaffirmé leur engagement à mettre en œuvre toutes les conventions et déclarations en faveur du développement durable et se sont engagés à :

- intégrer la valeur du capital naturel dans les processus, politiques et programmes de comptabilité nationale et de planification et compte rendu des entreprises ;
- renforcer le capital social et réduire la pauvreté en faisant passer l'agriculture, les industries extractives, la pêche et autres utilisations du capital naturel à des pratiques

favorisant l'emploi durable, la sécurité alimentaire, les énergies durables et la protection du capital naturel par la création de zones protégées, entre autres mécanismes ;

- constituer des réseaux de connaissances, de données, de capacités et de politiques afin d'encourager le leadership, de favoriser un nouveau modèle de développement durable et d'accélérer la dynamique en faveur d'un changement positif.

La finalité générale de cette *Déclaration* était de « veiller à ce que les contributions du capital naturel à la croissance économique durable, à la préservation et à l'amélioration du capital social et du bien-être des personnes soient quantifiées et prises en compte dans le développement et les pratiques commerciales ». Les signataires ont en effet pris conscience que le PIB ne constituait pas un indicateur suffisant pour mesurer le bien-être et la croissance durable.

Le secrétariat intérimaire de cette initiative est actuellement situé dans les

locaux du Département des affaires environnementales, au sein du Ministère botswanais de l'environnement, de la faune sauvage et du tourisme ; il bénéficie d'un appui technique de l'organisation non gouvernementale Conservation International. Conservation International s'est engagée à financer un état des lieux qui permettra de savoir où se situent les 10 pays signataires par rapport aux mesures adoptées et d'établir des priorités pour les faire progresser.

Depuis le sommet de 2012, un cadre de mise en œuvre a été élaboré afin de suivre les progrès réalisés. En 2012, le Gabon a ainsi adopté un plan stratégique à l'horizon 2025 qui prévoit d'intégrer le capital naturel dans le système de comptabilité nationale et d'adopter un plan national sur le climat, entre autres mesures en faveur du développement durable (voir p. 520).

Source : [www.gaboronedeclaration.com](http://www.gaboronedeclaration.com).

a été relancée (l'idée avait été suggérée pour la première fois en 2007 lors du Sommet de l'UA à Khartoum). Cependant, les projets de statuts élaborés et publiés en 2012 en vue de créer l'OPAPI ont été la cible de nombreuses critiques. En effet, certains remettent en question l'impact qu'aurait une meilleure protection de la propriété intellectuelle en Afrique, tandis que d'autres s'inquiètent de l'harmonisation entre le mandat de l'OPAPI et ceux des deux organisations régionales existantes, l'Organisation régionale africaine de la propriété intellectuelle (ARIPO)<sup>8</sup> et l'Organisation africaine de la propriété intellectuelle pour l'Afrique francophone, qui fonctionnent déjà sous des régimes différents.

Le *Protocole de Swakopmund sur la protection des savoirs traditionnels et des expressions du folklore* a été adopté en Namibie en avril 2010 par neuf États membres de l'ARIPO : le Botswana, le Ghana, le Kenya, le Lesotho, le Libéria, le Mozambique, la Namibie, la Zambie et le Zimbabwe. Ce protocole n'entrera en vigueur que lorsque six États membres de l'ARIPO auront déposé un instrument de ratification (pour les signataires) ou d'adhésion (pour les non-signataires), ce qui n'était pas encore le cas en 2014. Tout État membre de la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (CEA) ou de l'UA peut également y adhérer.

8. Actuellement, les membres de l'ARIPO sont le Botswana, la Gambie, le Ghana, le Kenya, le Libéria, le Lesotho, le Malawi, le Mozambique, la Namibie, l'Ouganda, le Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, la Sierra Leone, la Somalie, le Soudan, le Swaziland, la Tanzanie, la Zambie et le Zimbabwe.

Le *Plan d'action pour l'Afrique de l'UA/NEPAD 2010-2015* affirme expressément que l'harmonisation des politiques régionales pourrait jouer un rôle important dans l'adaptation au changement climatique. Au niveau panafricain, l'engagement du continent à protéger ses ressources naturelles uniques est encadré par le *Modèle de loi africaine pour la protection des droits des communautés locales, des agriculteurs et des obtenteurs et pour la réglementation de l'accès aux ressources biologiques* (2001). L'importance accordée à la préservation de la biodiversité dans les politiques et programmes panafricains s'est de nouveau manifestée en 2011 lorsque l'UA a encouragé tous ses États membres à adhérer aux accords internationaux relatifs à la biodiversité, notamment au *Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation* et à la *Convention sur la diversité biologique* (2010).

## TENDANCES EN MATIÈRE DE GOUVERNANCE DE LA STI

### Des politiques de STI dans deux tiers des pays de la SADC

Bien que les pays d'Afrique australe soient à des stades différents en termes de gouvernance de la STI, tous souhaitent parvenir au développement durable en encourageant la STI. Cet intérêt commun a entraîné la création d'une multitude de dispositifs et d'organismes institutionnels chargés de coordonner et de financer

la STI, mais également l'élaboration de nombreuses politiques et stratégies dans ce domaine. L'innovation est toutefois reléguée au second plan dans ces politiques, qui visent à soutenir tout l'écosystème de la STI, mais restent étroitement liées à l'appareil de l'État en ce qui concerne les sciences et technologies, le secteur privé ne participant guère à leur élaboration. En 2014, 11 des 15 pays de la SADC disposaient d'une politique de STI (tableau 20.3). Cependant, les documents d'orientation en la matière sont rarement assortis d'allocations budgétaires et de plans de mise en œuvre. Certains pays de la SADC n'ont pas de politique dédiée à la STI mais se montrent néanmoins relativement actifs dans l'élaboration de programmes visant à encourager l'innovation et la collaboration entre les universités et l'industrie. C'est le cas notamment de Maurice (voir p. 555).

Une étude menée par l'UNESCO dans le cadre de son Observatoire mondial des instruments de politique de STI (GO→SPIN) a mis en évidence une forte corrélation entre la productivité scientifique et l'efficacité de la gouvernance. Selon cette étude, seuls sept pays d'Afrique affichent de bons résultats à la fois en matière d'efficacité gouvernementale et de stabilité politique : l'Afrique du Sud, le Botswana, Cabo Verde, le Ghana, Maurice, la Namibie et les Seychelles. La grande majorité des pays du continent enregistrent en revanche des résultats négatifs pour les deux indicateurs, dont l'Angola, la République démocratique du Congo, le Swaziland et le Zimbabwe (UNESCO, 2013).

La région présente des disparités évidentes en matière de recherche et développement (R&D). Illustration de ce phénomène, le ratio DIRD/PIB n'est que de 0,01 % au Lesotho mais atteint 1,06 % au Malawi (figure 20.3). En Afrique du Sud, ce ratio est en baisse (0,73 % contre 0,89 % en 2008). L'Afrique du Sud totalise 96 % des brevets déposés au sein de la SADC entre 2008 et 2013 et présente, avec le Botswana, une densité de chercheurs bien supérieure à celle de ses voisins (figure 20.4). Elle se distingue également par une répartition du financement de la R&D relativement équilibrée entre le secteur public (45 %) et le secteur des entreprises commerciales (38 %), ce qui témoigne de la maturité de la R&D industrielle dans ce pays (voir tableau 19.5).

### Les économies de la SADC en recul dans l'Indice de l'économie du savoir

Seuls quatre pays de la SADC ont mené des enquêtes nationales d'innovation dans le cadre de l'Initiative africaine sur les indicateurs de la science, de la technologie et de l'innovation (ASTII), ce qui rend les comparaisons délicates. Le rapport de l'ASTII publié en 2014 fait toutefois ressortir un pourcentage relativement élevé d'entreprises se décrivant comme ayant des activités d'innovation : 65,4 % en Afrique du Sud, 58,5 % au Lesotho, 61,3 % en Tanzanie et 51 % en Zambie.

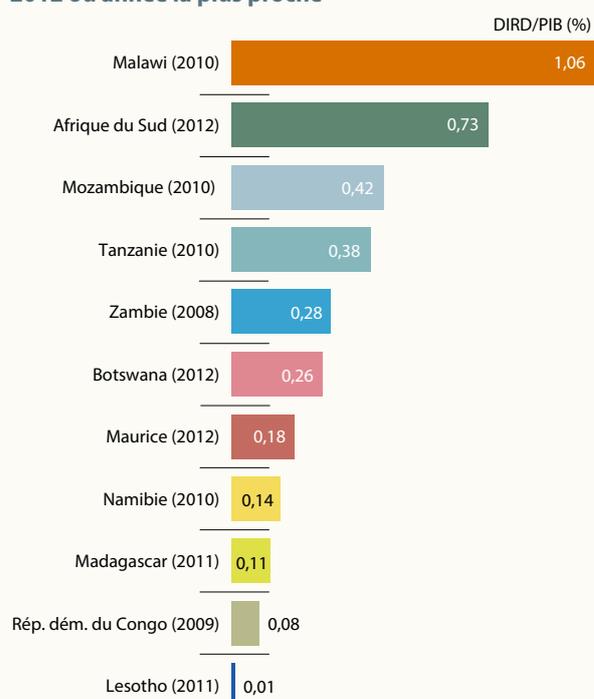
Le tableau 20.4 présente le classement des pays de la SADC dans l'Indice de l'économie du savoir (KEI) et l'Indice des connaissances (KI) de la Banque mondiale. Ces indices sont en grande partie fondés sur la perception du secteur commercial et proposent une perspective forcément subjective du système d'innovation national, mais ils peuvent néanmoins servir de base de comparaison. Ce tableau fait clairement apparaître que la plupart des économies de la SADC sont en recul dans ces classements internationaux depuis 2000, en particulier l'Afrique du Sud, le

Tableau 20.3 : Planification de la STI dans les pays de la SADC

	Politique de STI	Date d'adoption/ période de validité
Afrique du Sud	Oui	2010
Angola	Oui	2011
Botswana	Oui	1998 ; 2011
Lesotho	Oui	2006-2011
Madagascar	Oui	2013
Malawi	Oui	2011-2015
Maurice	Non	
Mozambique	Oui	2003 ; 2006-2016
Namibie	Oui	1999
Rép. dém. du Congo	Non	
Seychelles	Non	
Swaziland	(ébauche)	
Tanzanie	Oui	1996 ; 2010
Zambie	Oui	1996
Zimbabwe	Oui	2002 ; 2012

Source : Informations compilées par les auteurs.

Figure 20.3 : Ratio DIRD/PIB en Afrique australe, 2012 ou année la plus proche



Source : Institut de statistique de l'UNESCO, août 2015 ; pour le Malawi : UNESCO (2014a).

Botswana et le Lesotho. Les quatre pays affichant les valeurs de KEI les plus élevées sont Maurice, l'Afrique du Sud, le Botswana et la Namibie. L'Afrique du Sud est considérée comme ayant le système d'innovation le plus développé, tandis que Maurice propose le système d'incitation le plus performant.

## L'égalité des sexes, un principe à inscrire dans les constitutions nationales

L'inégalité entre les sexes constitue encore un problème social majeur en Afrique australe. Les femmes représentent plus de 40 % des chercheurs dans seulement trois pays : l'Afrique du Sud, Maurice et la Namibie (figure 20.5). Seuls l'Afrique du Sud, le Botswana et la Zambie font état d'une participation féminine à la recherche dans les secteurs public et privé.

Le *Protocole de la SADC sur le genre et le développement* (2008)<sup>9</sup> affiche des objectifs ambitieux dans ce domaine. Il prévoit notamment que les États parties doivent « s'assurer qu'au plus tard en 2015, un minimum de 50 % des postes de prise de décision dans les secteurs public et privé sont détenus par des femmes, notamment par l'utilisation de mesures de discrimination positive ». Actuellement, la représentation politique des femmes atteint au moins 30 % dans quatre pays : l'Afrique du Sud (42 %), l'Angola (37 %), le Mozambique (35 %) et la Namibie (31 %) ; d'autres pays en revanche arrivent loin derrière, notamment le Botswana (11 %). Au Malawi, la part de sièges parlementaires occupés par des femmes est passée de 14 % à 22 % entre 2004 et 2009.

Le protocole recommande que l'égalité des sexes soit inscrite dans les constitutions nationales à l'horizon 2015. D'ici là, les États parties devront également adopter des lois en faveur d'un accès et d'une rétention équitables à tous les niveaux d'éducation, y compris l'enseignement supérieur. En 2014, seuls 7 pays avaient atteint la parité en matière d'éducation primaire<sup>10</sup>, 9<sup>11</sup> avaient franchi le seuil d'un minimum de 50 % d'effectifs féminins dans les écoles secondaires, et 7 comptaient davantage de jeunes femmes que de jeunes hommes<sup>12</sup> inscrits à l'université en 2014 (Morna *et al.*, 2014). Il semble évident que la plupart des pays d'Afrique australe n'atteindront ni les objectifs du *Protocole de la SADC sur le genre et le développement* ni les objectifs du Millénaire pour le développement en matière d'égalité des sexes d'ici 2015.

## Les étudiants de la SADC parmi les plus mobiles au monde

« Les étudiants de la SADC sont parmi les plus mobiles au monde : 6 % d'entre eux partent en effet suivre leurs études à l'étranger » (ISU, 2012). En 2009, 89 000 étudiants de la SADC étudiaient en dehors de leur pays d'origine, soit 5,8 % des effectifs inscrits dans l'enseignement supérieur dans la région. Ce pourcentage est supérieur à la moyenne régionale de l'Afrique subsaharienne (4,9 %) et près de trois fois supérieur à la moyenne mondiale (2,0 %). L'explication de ce phénomène réside en partie dans le *Protocole*

9. Ce protocole a été signé par tous les pays de la SADC sauf trois : le Botswana, le Malawi et Maurice.

10. L'Afrique du Sud, le Botswana, le Malawi, les Seychelles, le Swaziland, la Tanzanie et le Zimbabwe.

11. L'Afrique du Sud, le Botswana, le Lesotho, Madagascar, Maurice, la Namibie, les Seychelles, le Swaziland et le Zimbabwe.

12. L'Afrique du Sud, le Botswana, le Lesotho, Maurice, la Namibie, le Swaziland et la Zambie.

Figure 20.4 : Chercheurs en Afrique australe (personnes physiques) par million d'habitants, 2013 ou année la plus proche



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

de la SADC sur l'éducation et la formation (1997), dont l'objectif était de faciliter la mobilité. Cependant, seuls trois pays signataires (l'Afrique du Sud, le Swaziland et le Zimbabwe) ont respecté l'accord du protocole disposant que les pays devaient cesser de demander des frais de scolarité plus élevés aux étudiants de la SADC qu'aux étudiants nationaux, une pratique considérée comme un obstacle potentiel à la mobilité étudiante (ISU, 2012).

Les étudiants originaires du Botswana, du Lesotho, de Madagascar, de Namibie, du Swaziland et du Zimbabwe qui partent à l'étranger se concentrent généralement sur une seule destination : l'Afrique du Sud<sup>13</sup>. Ce pays a accueilli en 2009 environ 61 000 étudiants étrangers, dont les deux tiers venaient d'autres pays de la SADC. Premier pays d'accueil du continent, l'Afrique du Sud se classe en outre au 11<sup>e</sup> rang dans le monde. Elle dispose d'un secteur de l'enseignement supérieur bien développé, de solides infrastructures et de plusieurs institutions de recherche réputées qui attirent les étudiants internationaux. Les étudiants originaires d'Afrique du Sud, d'Angola, du Malawi, du Mozambique, des Seychelles, de Tanzanie et de Zambie ciblent en général des pays d'accueil très variés (ISU, 2012).

## Un nombre croissant de publications

C'est en Afrique du Sud que l'on trouve le plus grand nombre de chercheurs par millions d'habitants (figure 20.4), et de loin la production la plus importante en termes de publications et de

13. À l'exception des étudiants malgaches, qui préfèrent la France.

Tableau 20.4 : Classement dans les indices de KEI et de KI pour 13 pays de la SADC, 2012

Classement	Évolution du classement depuis 2000	Pays	Indice de l'économie du savoir (KEI)	Indice des connaissances (KI)	Régime d'incitation économique	Innovation	Éducation	TIC
62	1	Maurice	5,5	4,6	8,22	4,41	4,33	5,1
67	-15	Afrique du Sud	5,2	5,1	5,49	6,89	4,87	3,6
85	-18	Botswana	4,3	3,8	5,82	4,26	3,92	3,2
89	-9	Namibie	4,1	3,4	6,26	3,72	2,71	3,7
106	-9	Swaziland	3,1	3,0	3,55	4,36	2,27	2,3
115	-4	Zambie	2,6	2,0	4,15	2,09	2,08	1,9
119	-6	Zimbabwe	2,2	2,9	0,12	3,99	1,99	2,6
120	-12	Lesotho	2,0	1,7	2,72	1,82	1,71	1,5
122	-6	Malawi	1,9	1,5	3,33	2,65	0,54	1,2
127	-2	Tanzanie	1,8	1,4	3,07	1,98	0,83	1,3
128	-2	Madagascar	1,8	1,4	2,79	2,37	0,84	1,1
129	5	Mozambique	1,8	1,0	4,05	1,76	0,17	1,1
142	-1	Angola	1,1	1,0	1,48	1,17	0,32	1,4

Remarque : Le classement concerne 145 pays au total.

Source : Banque mondiale.

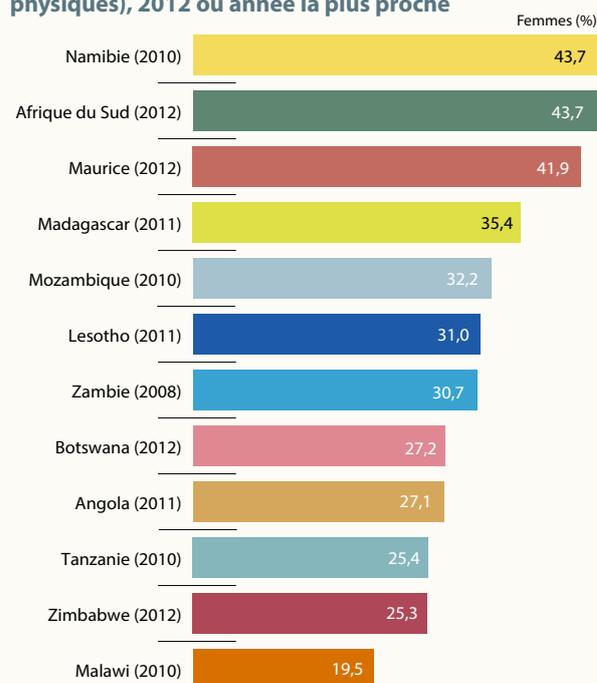
brevets (figure 20.6 et tableau 20.2). Si l'on tient compte de la population, le pays n'est devancé que par les Seychelles en nombre d'articles publiés.

L'Afrique du Sud a augmenté le nombre de ses publications de 23 % entre 2009 et 2014, mais les plus forts taux de croissance ont été enregistrés par l'Angola et la République démocratique du Congo, qui partaient toutefois d'un niveau très faible. Les pays les plus prolifiques peuvent se targuer d'un taux moyen de citation supérieur à la moyenne du G20 (figure 20.6).

Avec près d'un tiers de leurs publications dans les domaines de la chimie, des sciences de l'ingénieur, des mathématiques et de la physique au cours de la période 2008-2014, l'Afrique du Sud et Maurice s'apparentent davantage aux pays développés qu'aux autres pays de la SADC, où la recherche privilégie généralement les sciences relatives à la santé. Presque tous les pays partagent cependant un penchant pour les géosciences (figure 20.6).

En matière de collaboration internationale, les scientifiques sud-africains et mauriciens se distinguent une fois encore. En effet, un peu plus de la moitié des articles sud-africains (57 %) et de deux tiers des articles mauriciens (69 %) ont été écrits par un auteur étranger entre 2008 et 2014, alors que le ratio dans les autres pays de la SADC allait de 80 % au Botswana à 96 % au Mozambique et en Zambie.

Figure 20.5 : Chercheuses en Afrique australe (personnes physiques), 2012 ou année la plus proche



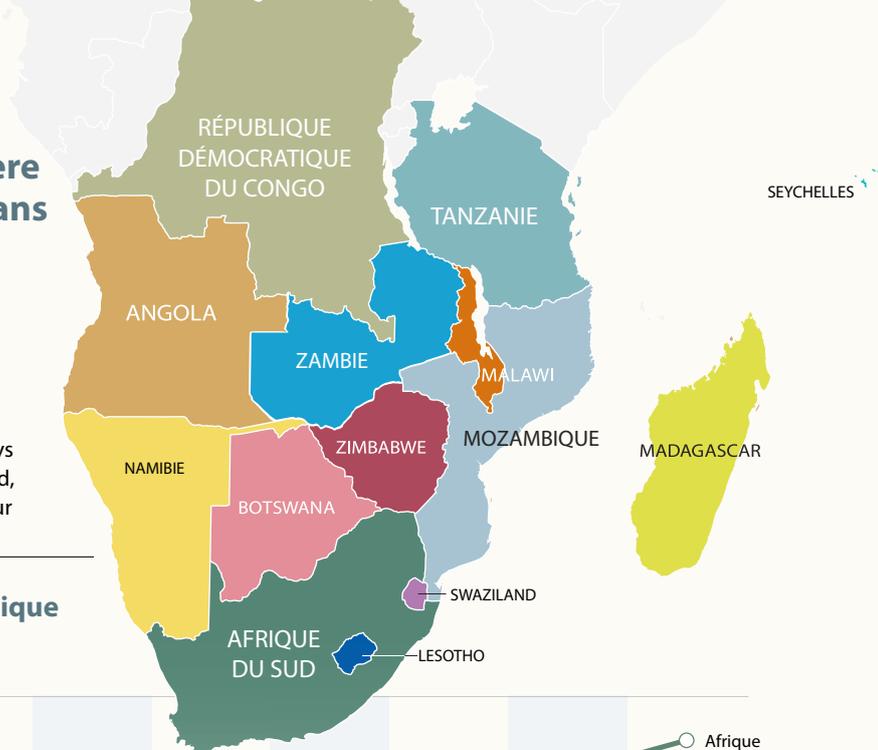
Remarque : Données non disponibles pour certains pays.

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

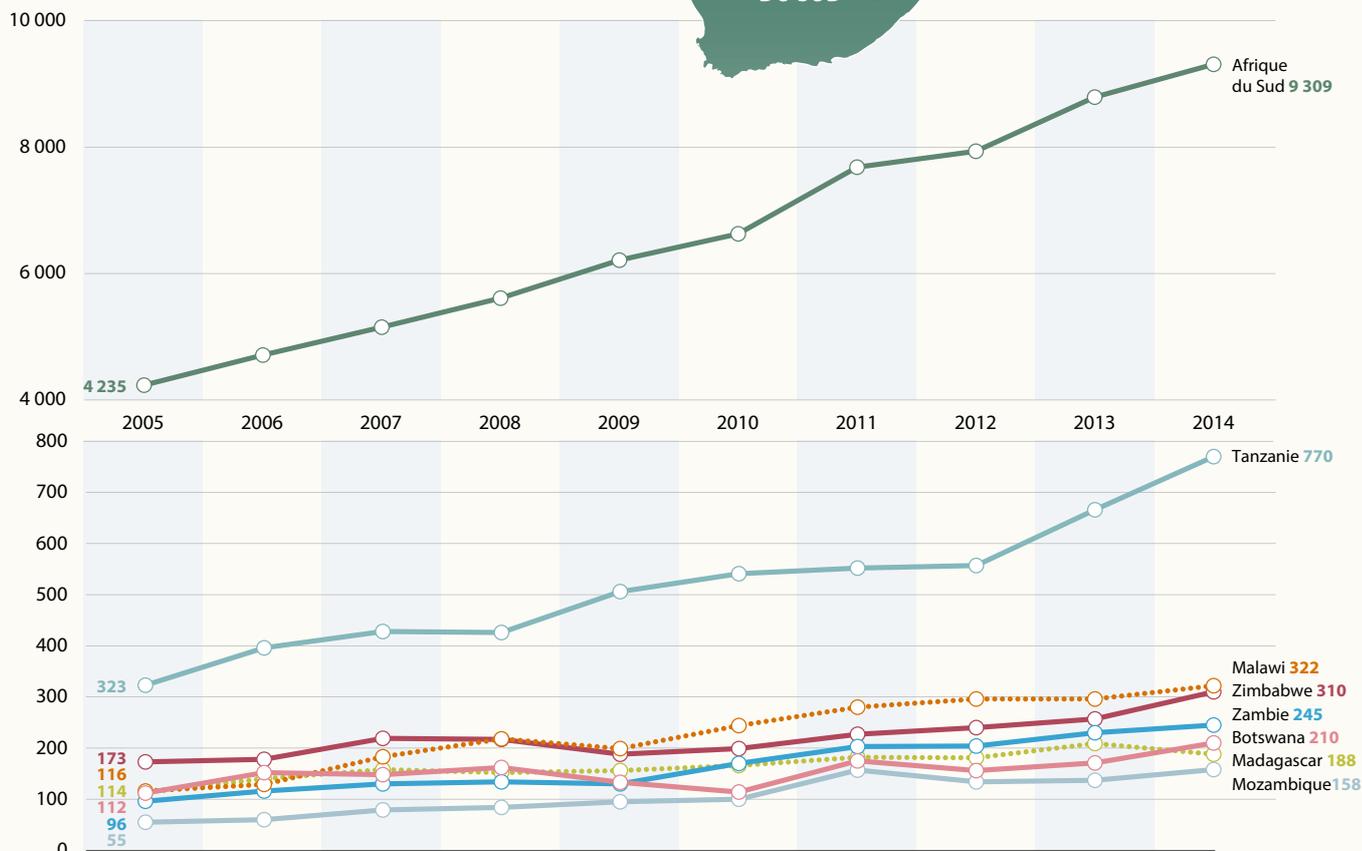
Figure 20.6 : Tendances en matière de publications scientifiques dans les pays de la SADC, 2005-2014

1,20

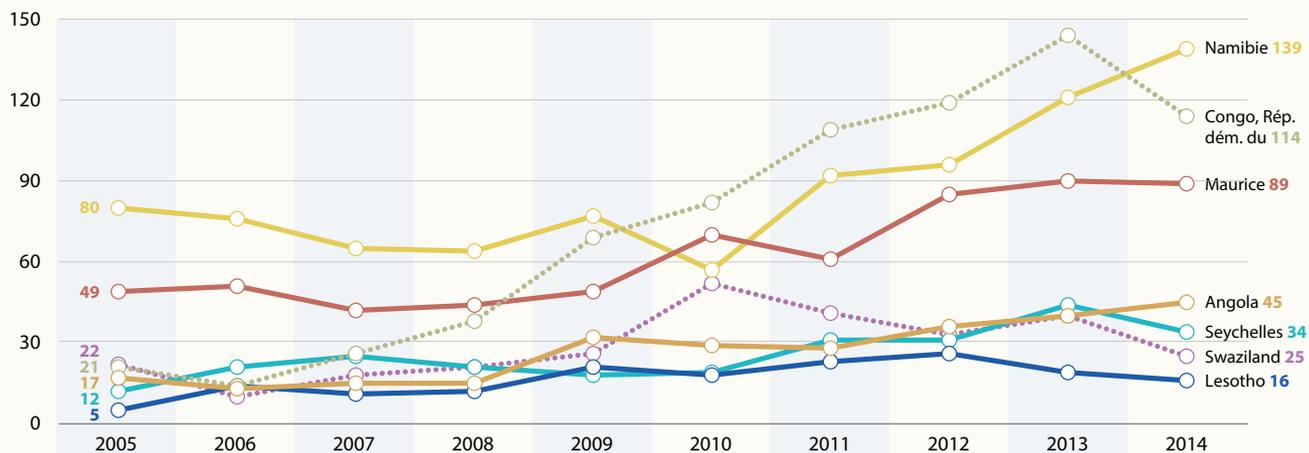
Taux moyen de citations 2008-2012 pour les quatre pays ayant la production la plus importante : l'Afrique du Sud, la Tanzanie, le Malawi et le Zimbabwe ; la moyenne pour le G20 est de 1,02.



La production du Malawi et du Mozambique a presque triplé depuis 2005

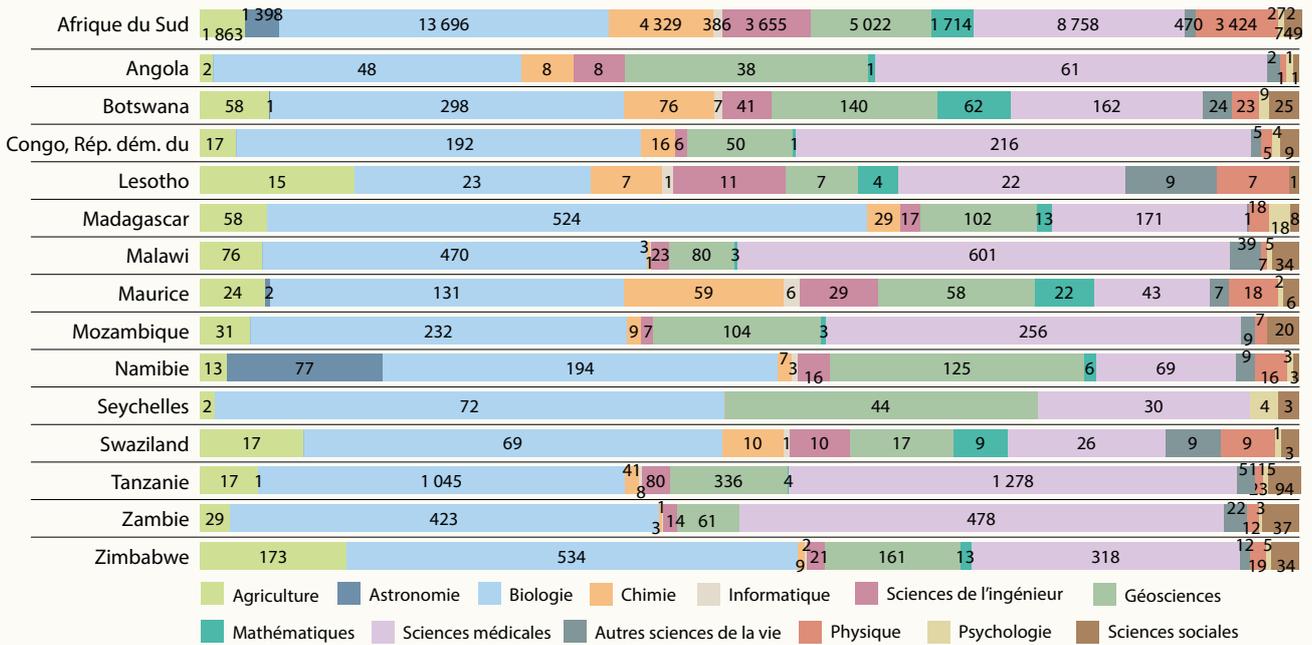


Forte croissance en Angola et en République démocratique du Congo



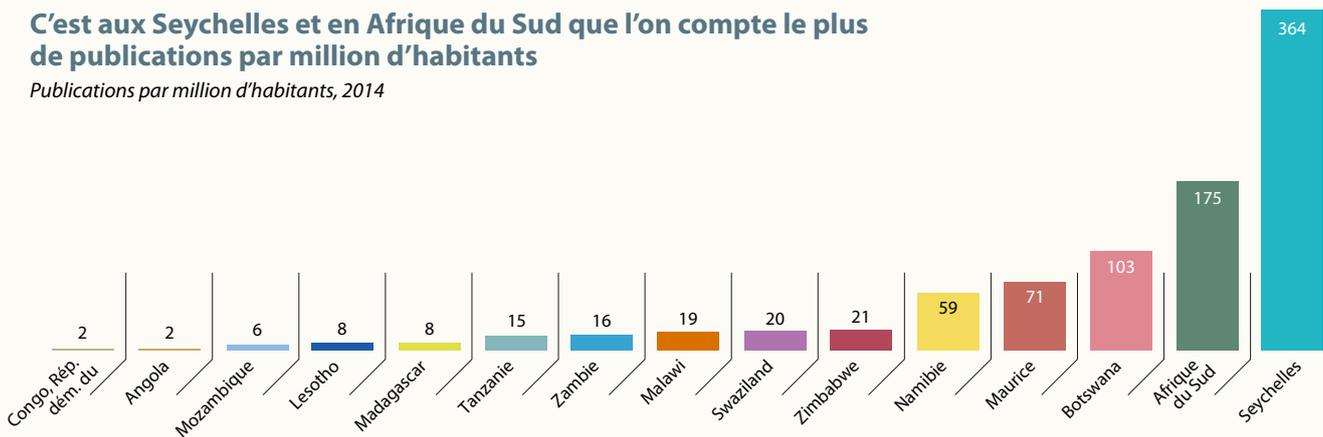
## Les sciences de la vie et les géosciences arrivent en tête

Totaux cumulés par discipline, 2008-2014



## C'est aux Seychelles et en Afrique du Sud que l'on compte le plus de publications par million d'habitants

Publications par million d'habitants, 2014



## L'Afrique du Sud est un partenaire de recherche majeur pour la plupart des pays de la SADC

Principaux partenaires étrangers, 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>Afrique du Sud</b>	États-Unis (9 920)	Royaume-Uni (7 160)	Allemagne (4 089)	Australie (3 448)	France (3 445)
<b>Angola</b>	Portugal (73)	États-Unis (34)	Brésil (32)	Royaume-Uni (31)	Espagne/France (26)
<b>Botswana</b>	États-Unis (367)	Afrique du Sud (241)	Royaume-Uni (139)	Canada (58)	Allemagne (51)
<b>Lesotho</b>	Afrique du Sud (56)	États-Unis (34)	Royaume-Uni (13)	Suisse (10)	Australie (8)
<b>Madagascar</b>	France (530)	États-Unis (401)	Royaume-Uni (180)	Allemagne (143)	Afrique du Sud (78)
<b>Malawi</b>	États-Unis (739)	Royaume-Uni (731)	Afrique du Sud (314)	Kenya/Pays-Bas (129)	
<b>Maurice</b>	Royaume-Uni (101)	États-Unis (80)	France (44)	Inde (43)	Afrique du Sud (40)
<b>Mozambique</b>	États-Unis (239)	Espagne (193)	Afrique du Sud (155)	Royaume-Uni (138)	Portugal (113)
<b>Namibie</b>	Afrique du Sud (304)	États-Unis (184)	Allemagne (177)	Royaume-Uni (161)	Australie (115)
<b>Rép. dém. du Congo</b>	Belgique (286)	États-Unis (189)	France (125)	Royaume-Uni (77)	Suisse (65)
<b>Seychelles</b>	Royaume-Uni (69)	États-Unis (64)	Suisse (52)	France (41)	Australie (31)
<b>Swaziland</b>	Afrique du Sud (104)	États-Unis (59)	Royaume-Uni (45)	Suisse/Tanzanie (12)	
<b>Tanzanie</b>	États-Unis (1 212)	Royaume-Uni (1 129)	Kenya (398)	Suisse (359)	Afrique du Sud (350)
<b>Zambie</b>	États-Unis (673)	Royaume-Uni (326)	Afrique du Sud (243)	Suisse (101)	Kenya (100)
<b>Zimbabwe</b>	Afrique du Sud (526)	États-Unis (395)	Royaume-Uni (371)	Pays-Bas (132)	Ouganda (124)

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

## PROFILS DE PAYS

La présente section analyse la viabilité des systèmes d'innovation nationaux, et notamment leur potentiel de survie, de croissance et d'évolution. Elle repose sur une approche générale des « systèmes d'innovation nationaux » de façon à étudier l'interconnexion entre la STI et le développement.

### AFRIQUE DU SUD



#### Des sorties d'IDE multipliées par deux

L'Afrique du Sud est actuellement la deuxième économie d'Afrique derrière le Nigéria. Bien qu'elle ne compte que 53 millions d'habitants, elle génère environ un quart du PIB du continent. Elle se classe parmi les pays à revenu intermédiaire et dispose d'un système d'innovation national relativement solide. Compte tenu de son influence politique régionale et de sa présence économique grandissante en Afrique, le pays pourrait jouer un rôle moteur dans la croissance économique de tout le continent. Pour le moment, son influence se fait surtout ressentir chez ses voisins immédiats de la SADC : établissement de partenariats commerciaux, accords politiques, relations commerciales et migrations de population.

Dans la région de la SADC, c'est l'Afrique du Sud qui reçoit le plus d'IDE : elle a en effet collecté environ 45 % des IDE destinés à la SADC en 2013, un chiffre en légère diminution par rapport à 2008 où il atteignait 48 %. L'Afrique du Sud s'affirme également comme le principal investisseur dans la région : entre 2008 et 2013, ses sorties d'IDE ont presque doublé pour atteindre 5,6 milliards de dollars des États-Unis, grâce à des investissements dans les télécommunications, les mines et le commerce de détail, essentiellement dans les pays voisins. En 2012, les investissements de l'Afrique du Sud dans de nouveaux projets d'IDE en Afrique dépassaient ceux des autres pays à l'échelle mondiale. En outre, parmi les économies émergentes, c'est le deuxième plus gros investisseur (après l'Inde) dans les pays les moins avancés, selon la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement.

L'Afrique du Sud, par l'intermédiaire de son Ministère de la science et de la technologie (DST), a conclu depuis 1997 21 accords bilatéraux officiels avec d'autres pays d'Afrique dans les domaines de la science et de la technologie ; les accords les plus récents ont été signés avec l'Éthiopie et le Soudan en 2014 (tableau 20.5). Trois plans de mise en œuvre conjoints, d'une durée de trois ans chacun, définissent des domaines d'intérêt commun. Dans ce cadre, la coopération passe souvent par la mutualisation des appels à propositions de recherche et du renforcement des capacités : partage des informations (et des infrastructures), ateliers, programmes d'échange pour les étudiants, aide au développement, etc.

#### Un déficit commercial en matière de haute technologie

Les principaux partenaires commerciaux de l'Afrique du Sud sont le Botswana (21 %), le Swaziland, la Zambie et le Zimbabwe (12 % chacun) et l'Angola (10 %). Les principaux destinataires des IDE sud-africains, de leur côté, sont Maurice (44 %), la Tanzanie (12 %) et le Mozambique (7 %). Le tableau 20.6 montre que l'Afrique du Sud, au même titre que les autres pays de la SADC,

affiche systématiquement un important déficit commercial en ce qui concerne les produits de haute technologie : son système d'innovation national reste donc secondaire sur la scène mondiale.

#### Diversifier l'économie à l'aide de la STI d'ici 2030

Le *Plan national de développement* (2012) prévoit de faire de l'Afrique du Sud une économie diversifiée et résolument axée sur la STI d'ici 2030. Cette transition repose sur le *Plan décennal en faveur de l'innovation* (2008-2018) et ses cinq « grands défis », à savoir, les biotechnologies et la bioéconomie (nouvelle appellation de l'industrie pharmaceutique), l'espace, la sécurité énergétique, le changement global et la compréhension des dynamiques sociales. Ce plan a déjà plusieurs réussites à son actif, notamment :

- La décision, en 2012, de construire le plus grand radiotélescope au monde en Afrique du Sud et en Australasie. Ce projet, évalué à 1,5 milliard d'euros, offre des perspectives très intéressantes en matière de collaboration scientifique (voir encadré 20.2) et incite les meilleurs astronomes et chercheurs à tous les stades de leur carrière à travailler en Afrique. Notons d'ailleurs que les astronomes sud-africains ont co-écrit 89 % de leurs publications avec des collaborateurs étrangers entre 2008 et 2014 ;
- La *Stratégie nationale de bioéconomie*, approuvée en 2013, qui fait de la bio-innovation un élément essentiel pour atteindre les objectifs de développement industriel et social du pays ;
- Un réaménagement de certains programmes au sein du DST ces cinq dernières années, afin de mettre davantage l'accent sur une innovation qui réponde aux défis sociaux. Au sein du DST, le programme Partenariats socioéconomiques pour l'innovation est chargé de la chaîne d'innovation en aval et gère à cette fin des sous-programmes sur l'innovation au service du développement inclusif et de l'économie verte, entre autres ;
- Le lancement, en 2012, du programme de stages « Technology Top 100 » du DST, qui vise à placer dans des entreprises de haute technologie de jeunes chômeurs diplômés en sciences, technologie et sciences de l'ingénieur. En 2013 et 2014, à l'issue de ce programme d'un an, un quart des 105 stagiaires s'était vu proposer un poste permanent dans son entreprise d'accueil. En 2015, 65 nouveaux candidats ont été placés dans des entreprises des provinces du Gauteng et du Cap occidental, et le réseau des sociétés privées participant au programme devrait s'élargir.

#### Un fonds pour revigorer la R&D du secteur privé

Le ratio DIRD/PIB a chuté en Afrique du Sud, passant de 0,89 % en 2008 à 0,73 % en 2012. Cette diminution s'explique essentiellement par un important recul de la R&D du secteur privé, en dépit d'une augmentation des dépenses publiques de R&D. Cependant, la production scientifique sud-africaine représente encore environ 85 % de la production totale de l'Afrique australe (Lan *et al.*, 2014).

En 2013 a été lancé le Fonds d'innovation sectorielle, censé contribuer à atteindre l'objectif d'un ratio DIRD/PIB d'au moins 1 %. Ce fonds cible des secteurs industriels bien définis, qui collaborent avec le gouvernement par l'intermédiaire du DST

Tableau 20.5 : Coopération scientifique bilatérale de l'Afrique du Sud en Afrique, 2015

Accord conjoint de coopération (date de signature)	Développement humain	Propriété intellectuelle	Politique de STI	Biosciences	Biotechnologies	Agriculture/agroalimentaire	Espace	Technologies laser	Technologies de médecine nucléaire	Gestion de l'eau	Exploitation minière/géologie	Énergie	TIC	Mathématiques	Environnement et changement climatique	Savoirs locaux	Aéronautique	Sciences des matériaux et nanotechnologies	Sciences fondamentales	Sciences humaines et sociales
Algérie (1998)								●	●								●	●		
Angola (2008)	●																			
Botswana (2005)*					●	●	●			●	●	●	●			●				
Égypte (1997)							●	●										●		●
Éthiopie (2014)																				
Ghana (2012)*					●		●						●							
Kenya (2004)*						●	●						●							
Lesotho (2005)						●														
Malawi (2007)	●		●	●				●								●				
Mali (2006)																				
Mozambique (2006)*	●					●	●						●							
Namibie (2005)*						●	●				●		●			●				
Nigéria (2001)					●		●				●							●		
Ouganda (2009)				●			●					●		●	●	●				
Rwanda (2009)				●			●					●			●					●
Sénégal (2009)																				
Soudan (2014)																				
Tanzanie (2011)		●	●		●									●					●	
Tunisie (2010)					●							●	●							
Zambie (2007)*							●				●		●			●				
Zimbabwe (2007)	●				●						●		●						●	

\* Partenaire du Réseau africain d'interférométrie à très longue base et du projet de radiotélescope Square Kilometre Array.

Source : Informations compilées par les auteurs par le biais du DST.

afin de répondre aux besoins spécifiques de l'industrie en matière de recherche, de développement et d'innovation, à l'aide d'un dispositif de cofinancement. Cet instrument de financement répond également à l'une des recommandations du *Rapport d'examen ministériel* de 2012, qui préconisait davantage d'interaction entre le ministère et le secteur privé.

Le programme d'avantages fiscaux destiné à encourager la R&D, adopté en 2007 puis modifié en 2012, accorde un abattement fiscal de 150 % pour les dépenses de R&D scientifique ou technologique admissibles consenties par des entreprises ou des personnes individuelles. L'amendement de 2012 oblige les entreprises à demander une approbation préalable de leurs projets de R&D pour pouvoir en bénéficier. Le programme s'est bien développé ces huit dernières années et a accordé des exonérations à près de 400 demandeurs, dont près de la moitié étaient des petites et moyennes entreprises. Grâce à un effet de démultiplication, il a permis de générer plus de 10 fois la valeur en R&D des 3,2 milliards de rands financés par le gouvernement.

Le Fonds d'innovation du DST, qui datait de 1999, a été remplacé par plusieurs instruments de financement distincts, regroupés dans le Programme d'innovation technologique géré par l'Agence d'innovation technologique, en service depuis 2010. Parmi les derniers fonds mis en place, on peut citer le Fonds d'innovation technologique pour les jeunes (2012), qui cible les innovateurs âgés de 18 à 30 ans et leur remet des bons leur permettant d'accéder à des services et/ou ressources qu'ils n'auraient pas les moyens de financer autrement, ainsi qu'un Fonds de démarrage (2012) qui aide les universités à obtenir des financements pour pouvoir, à terme, commercialiser les résultats des travaux de recherche universitaire.

Le programme Technologie et ressources humaines pour l'industrie (THRIP) investit à parts égales avec des entreprises dans des projets industriels encadrés par des chercheurs issus d'institutions publiques (universités, notamment), qui viennent compléter la formation des étudiants participants. Ce programme, créé en 1994, a fait l'objet en 2013 d'une évaluation externe, suivie d'une « redynamisation » grâce à une révision de certains de ses procédés.

## RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Cette révision a entraîné une série de nouvelles mesures, notamment l'attribution de bourses d'études et la mise en place de la règle du « premier arrivé, premier servi » afin d'accélérer l'absorption des fonds accordés. Entre 2010 et 2014, le THRIP a aidé en moyenne 1 594 étudiants et 954 chercheurs par an, notamment un nombre croissant de chercheurs noirs et de chercheuses au fil des années.

Un autre programme plus ancien, l'Initiative sud-africaine pour les chaires de recherche (SARCH), lancée en 2006, a également contribué à augmenter le nombre de Noirs et de femmes parmi les chercheurs. Cette initiative a fait l'objet d'une évaluation externe en 2012. En 2014, elle avait attribué au total 157 chaires.

Le Programme de financement des centres d'excellence lancé en 2004 dispose actuellement d'un réseau de 15 centres de recherche, dont 5 ont été créés en 2014. L'un des plus récents est le Centre d'excellence en scientométrie et politique scientifique, technologique et d'innovation, dont le travail devrait entraîner une amélioration des processus de décision dans les politiques de STI et consolider les systèmes d'information nationaux en la matière.

Le *Plan national de développement* (2012) s'est fixé pour objectif de délivrer 100 000 doctorats d'ici 2030 afin de renforcer les capacités du pays en matière de recherche et d'innovation. Le DST a nettement augmenté ses financements en faveur des étudiants

Tableau 20.6 : Échanges internationaux de produits de haute technologie par les pays de la SADC, 2008-2013, en millions de dollars des États-Unis

	TOTAL											
	Importations						Exportations					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Afrique du Sud	10 480,4	7 890,5	10 190,3	11 898,9	10 602,2	11 170,9	2 056,3	1 453,3	1 515,6	2 027,3	2 089,1	2 568,6
Botswana	251,7	352,9	248,0	274,1	303,7	–	21,1	24,4	15,1	44,6	62,7	–
Lesotho	16,6	28,4	–	–	–	–	0,4	1,6	–	–	–	–
Madagascar	254,1	151,8	177,0	141,6	140,2	–	7,4	10,7	5,5	52,6	2,0	...
Malawi	112,5	148,9	208,3	285,4	–	152,4	1,7	3,4	2,0	22,7	–	11,0
Maurice	284,3	327,8	256,6	255,2	344,8	343,5	101,1	21,9	6,2	9,8	10,6	6,3
Mozambique	167,3	148,6	125,4	134,1	189,2	1 409,2	6,1	23,8	0,5	71,2	104,7	82,1
Namibie	199,5	403,8	334,9	401,9	354,6	378,9	22,0	42,8	49,3	46,6	108,0	71,7
Seychelles	32,1	–	–	–	–	–	0,2	–	–	–	–	–
Tanzanie	509,1	532,2	517,4	901,7	698,4	741,6	11,8	18,1	27,4	43,0	98,9	50,0
Zambie	209,7	181,9	236,4	354,9	426,7	371,2	8,8	5,9	4,6	222,0	55,2	40,0
Zimbabwe	116,8	201,1	393,3	343,1	354,2	447,3	80,0	7,3	9,2	9,7	20,4	18,5

Remarque : Le classement concerne 145 pays au total.

Source : Banque mondiale.

### Encadré 20.2 : L'Afrique du Sud sélectionnée pour accueillir un radiotélescope

En 2012, l'Afrique du Sud et l'Australie ont remporté un appel d'offres pour la construction du plus grand radiotélescope au monde, le Square Kilometre Array (SKA), un projet d'un montant de 1,5 milliard d'euros. L'Afrique du Sud travaillera en collaboration avec huit partenaires africains, dont six membres de la SADC : le Botswana, Madagascar, Maurice, le Mozambique, la Namibie et la Zambie, les deux autres pays étant le Ghana et le Kenya.

L'Afrique du Sud coopère également avec d'autres pays de la SADC en ce qui concerne l'acquisition de nouvelles compétences, par le biais du Programme africain de développement du capital humain du SKA, en vigueur depuis

2005. En 2012, le programme a octroyé environ 400 subventions à des étudiants en astronomie et en sciences de l'ingénieur, de la licence au niveau postdoctoral, et a également investi dans des programmes de formation destinés aux techniciens. Dans le cadre du projet SKA Africa, des cours d'astronomie sont également dispensés au Kenya, à Madagascar, à Maurice et au Mozambique.

En outre, un accord a été signé en 2009 entre l'Afrique du Sud, l'Algérie, le Kenya et le Nigéria concernant la réalisation de trois satellites en orbite terrestre basse dans le cadre de la Constellation de satellites pour la gestion des ressources africaines (ARMC). L'Afrique du Sud, censée en construire au moins un des trois, a démarré

la construction du satellite ZA-ARMC1 en 2013.

La formation de professionnels et de chercheurs qualifiés est un prérequis essentiel pour la réussite du projet SKA en Afrique du Sud et la construction de nouveaux satellites dans le cadre de l'accord de l'ARMC. Ces initiatives contribueront à renforcer les capacités technologiques et humaines de l'Afrique en matière d'observation de la Terre ; ces capacités serviront dans les domaines de l'urbanisme, de la cartographie de l'occupation des sols, de l'anticipation et du suivi des catastrophes, de la gestion de l'eau, de la surveillance des gazoducs et oléoducs, etc.

Source : Informations compilées par les auteurs.

de troisième cycle. En 2014, le pays a décerné 34 doctorats par million d'habitants, un chiffre encore inférieur à l'objectif des 100 doctorats par million d'habitants fixé par le *Plan*.

### Une destination prisée des scientifiques et des étudiants

L'Afrique du Sud est le pays de la SADC qui accueille le plus grand nombre de scientifiques renommés, ce qui est logique compte tenu de son rôle de chef de file de la science africaine. L'Afrique australe est connue pour la liberté de circulation qu'elle offre au personnel scientifique et pour la mobilité de ses chercheurs, l'Afrique du Sud constituant un pôle d'enseignement supérieur et de recherche majeur dans la région. Près de la moitié des chercheurs présents en Afrique du Sud y résident de façon temporaire (49 %) et passent moins de deux ans dans les centres de recherche du pays (Lan *et al.*, 2014).

En 2009, les universités sud-africaines ont attiré 61 000 étudiants africains étrangers, ce qui représente un important capital humain potentiel pour le pays. Cela favorise par ailleurs l'intégration avec le reste du continent (ISU, 2012). Les étudiants des pays de la SADC paient les mêmes frais de scolarité que les étudiants sud-africains, conformément au *Protocole de la SADC sur l'éducation et la formation*, ce qui signifie concrètement que

leurs études sont subventionnées par les contribuables sud-africains. D'autres initiatives, comme l'Institut africain des sciences mathématiques (AIMS), encouragent également la circulation des étudiants, des scientifiques et des chercheurs dans la région et au-delà (encadré 20.3).

## ANGOLA



### Des progrès dans l'enseignement supérieur malgré des problèmes de gouvernance

L'Angola est considéré comme ayant un système d'innovation national viable (tableau 20.7). Le plus grand obstacle aux perspectives de développement du pays réside dans les problèmes de gouvernance. L'Angola est très mal classé dans l'Indice de perception de la corruption (161<sup>e</sup> sur 175) et l'Indice Ibrahim de la gouvernance africaine (44<sup>e</sup> sur 52, voir tableau 19.1). Une récente étude de l'UNESCO a établi une corrélation entre la faible productivité scientifique et l'absence d'efficacité en matière de gouvernance (UNESCO, 2013).

Le pays a cependant l'avantage d'être très peu dépendant du financement des donateurs pour ses besoins d'investissement,

### Encadré 20.3 : Un réseau d'instituts africains des sciences mathématiques

L'Institut africain des sciences mathématiques (AIMS) est un réseau panafricain de centres d'excellence spécialisés dans l'enseignement de troisième cycle, la recherche et la vulgarisation dans le domaine des sciences mathématiques. Le premier institut du réseau a été fondé au Cap (Afrique du Sud) en 2003.

Depuis, quatre autres instituts ont été créés au Sénégal (2011), au Ghana (2012), au Cameroun (2013) et en Tanzanie (2014). L'institut sénégalais propose des cours en français et en anglais. Ces cinq instituts ont formé à ce jour 731 diplômés, dont un tiers de femmes.

Ils enseignent les mathématiques fondamentales et appliquées et couvrent des applications mathématiques très diverses dans les domaines de la physique (notamment astrophysique et cosmologie), de la biologie quantitative, de la bio-informatique, de l'informatique scientifique, de la finance, de la modélisation agricole, etc.

L'institut du Cap a été mis en place grâce au soutien de six universités, qui continuent de contribuer au programme d'enseignement : les universités de Cambridge et d'Oxford (Royaume-Uni), de Paris-Sud XI (France) et du Cap, de

Stellenbosch et du Cap-Occidental (Afrique du Sud).

Outre ses programmes d'enseignement, l'institut sud-africain possède un centre de recherche dans des domaines interdisciplinaires comme la cosmologie, l'informatique et la finance. Il dirige également le Centre d'enrichissement des écoles de l'AIMS, destiné aux enseignants du primaire et du secondaire, qui organise des conférences publiques, des cours et des ateliers et soutient les clubs de mathématiques dans les écoles du pays.

Les autres instituts de l'AIMS assurent également des services communautaires. L'institut sénégalais a ainsi mis au point un module d'enseignement innovant pour les professeurs de mathématiques du secondaire. Il a aussi collaboré avec des entreprises locales afin de lever des fonds pour créer un concours national des applications informatiques et de la modélisation mathématique, en mettant l'accent sur la recherche de solutions au service du développement. Les universitaires et maîtres de conférences de l'institut ghanéen ont quant à eux doté les enseignants du collège Biriwa d'un module d'enseignement innovant. De son côté, l'institut camerounais prévoit de lancer son propre centre de recherche afin d'y accueillir des chercheurs résidents et

invités, issus d'universités camerounaises et étrangères.

L'AIMS a été imaginé par le cosmologiste sud-africain Neil Turok, dont la famille avait été contrainte à l'exil pour avoir soutenu Nelson Mandela durant l'apartheid. Connaissant la passion de Mandela pour l'éducation, Turok n'eut aucun mal à le convaincre d'adopter ce projet.

L'institut sud-africain ayant remporté le prix TED en 2008, Turok et ses partenaires ont mis en place l'initiative Next Einstein, qui vise à créer 15 centres d'excellence dans toute l'Afrique d'ici 2023. Le gouvernement canadien a investi 20 millions de dollars des États-Unis en 2010 par le biais de son Centre de recherches pour le développement international, imité par de nombreux gouvernements d'Afrique et d'Europe.

Le projet d'élargissement du réseau prend de plus en plus d'ampleur. En octobre 2015, un forum se tiendra à Dakar sous l'égide du Programme international de sciences fondamentales de l'UNESCO afin de passer à l'étape suivante du processus.

Source : [www.nexteinstein.org](http://www.nexteinstein.org) ; Juste Jean-Paul Ngome Abiagi, UNESCO.

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

puisqu'il est le deuxième plus grand producteur de pétrole en Afrique après le Nigéria et que son économie présente l'un des plus forts taux de croissance de la SADC (voir figure 19.1). Il se classe dans la première moitié des pays de la SADC en termes de PIB par habitant et a enregistré une croissance moyenne de près de 3 % par an au cours de la période 2008-2013. Si les inégalités de revenus y sont relativement faibles par rapport à ses voisins de la SADC, l'Angola affiche en revanche un fort taux de pauvreté. On estime qu'il se classe parmi les pays à développement humain moyen.

Certains s'inquiètent de l'impact de la prospection et de l'extraction pétrolières sur l'environnement, et en particulier de l'effet des forages en mer sur l'industrie halieutique. En outre, la durabilité des prix mondiaux et des stocks nationaux de pétrole s'avère incertaine, et l'industrie pétrolière ne génère pas beaucoup d'emplois locaux. Ces constats ont poussé le gouvernement à créer un Fonds souverain en 2012 afin d'investir les bénéfices des ventes de pétrole dans le développement d'un certain nombre d'industries locales, de façon à diversifier l'économie du pays et à mieux répartir la prospérité (BAD, 2013).

On ne dispose pas de données complètes sur les dépenses de R&D, mais il existe peu d'institutions menant des travaux de recherche et les chercheurs sont peu nombreux. Les indices de KEI et de KI du pays sont les plus faibles de toute la SADC. En 2011, le Ministère de la science et de la technologie a publié la *Politique nationale de science, technologie et innovation*, qui vise à organiser et à développer le système national de STI, à identifier des mécanismes de financement et à mettre la STI au service du développement durable.

Le pays a connu une interminable guerre civile (1975-2002) qui a non seulement empêché l'enseignement supérieur de progresser, mais également poussé de nombreux universitaires à émigrer.

Tableau 20.7 : Situation des systèmes d'innovation nationaux de la région de la SADC

Catégorie	
<b>Fragile</b>	Lesotho, Madagascar, République démocratique du Congo, Swaziland, Zimbabwe
<b>Viable</b>	Angola, Malawi, Mozambique, Namibie, Seychelles, Tanzanie, Zambie
<b>En évolution</b>	Afrique du Sud, Botswana, Maurice

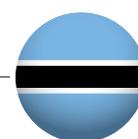
*Remarque :* Les systèmes d'innovation nationaux peuvent être analysés et classés en fonction de leur potentiel de survie, de croissance et d'évolution. L'appréciation des seuils de viabilité est un exercice complexe qui sort du cadre du présent chapitre.

Les auteurs proposent toutefois une classification préliminaire des systèmes d'innovation nationaux des pays de la SADC selon les trois catégories ci-dessous. Les **systèmes fragiles** se caractérisent en règle générale par une instabilité politique, qui peut être due à des menaces externes ou à des fractures politiques internes. Les **systèmes viables** englobent les systèmes dynamiques mais également ceux qui présentent quelques défaillances, dans un contexte de stabilité politique cependant. Dans les **systèmes en évolution**, les pays connaissent une mutation sous l'effet des politiques, ce qui peut avoir des répercussions sur le système d'innovation régional naissant.

Source : Auteurs.

Depuis la fin de la guerre, le nombre d'universités a augmenté de manière spectaculaire, passant de deux en 1998 à plus de 60 aujourd'hui, avec plus de 200 000 étudiants inscrits. En 2013, le gouvernement a lancé un *Plan national de formation de cadres*. Par ailleurs, l'Angola, qui souhaite ancrer l'enseignement supérieur dans ses efforts de développement, abrite le Centre d'excellence pour les sciences appliquées au développement durable, qui a été créé en 2011 et a accueilli sa première promotion d'étudiants en 2013. Ce centre, premier du genre en Afrique, prévoit de produire une centaine de doctorats d'ici dix ans. Situé au sein de l'Université Agostinho Neto, à Luanda (SARUA, 2012), il propose à tous les Africains des formations et des projets de recherche sur le développement durable.

## BOTSWANA



### Une gouvernance de qualité

Le Botswana a connu, avec la Tanzanie, l'une des plus longues périodes de stabilité politique postindépendance de toute l'Afrique. Cette démocratie multipartite obtient les meilleurs résultats du continent dans l'Indice de perception de la corruption (31<sup>e</sup> sur 175) et se classe à la troisième place dans l'Indice Ibrahim de la gouvernance africaine (voir tableau 19.1). Malgré un PIB réel par habitant relativement élevé et en progression, le pays se classe deuxième de la SADC sur le plan des inégalités et souffre d'une pauvreté généralisée (tableau 20.1). L'incidence du VIH au Botswana (18,5 % de la population) est également parmi les plus élevées au monde, selon l'*Enquête sur l'impact du sida au Botswana* de 2013.

Le Botswana est le premier producteur mondial de diamants en termes de valeur. S'il dépend fortement de l'exploitation minière, le pays a échappé dans une large mesure à la « malédiction des ressources » en dissociant les dépenses publiques des recettes du secteur minier, qui sont investies dans un fonds d'épargne afin d'assurer une politique budgétaire anticyclique. Les revenus tirés des diamants ont été investis dans des infrastructures et des biens publics, et l'État a depuis longtemps mis en place des systèmes de bourses d'études universelles qui subventionnent entièrement l'éducation à tous les niveaux (BAD, 2013).

Aujourd'hui, l'extraction de diamants contribue de moins en moins à la croissance économique, un phénomène qui avait déjà commencé avant la forte baisse de la demande internationale survenue lors de la crise financière mondiale de 2008-2009. Le gouvernement a donc fait de la diversification de l'économie une priorité de son *dixième Plan national de développement* pour la période 2009-2016. Il considère la participation du secteur privé comme une condition « essentielle » à la réussite de ce plan et estime que renforcer le rôle de la R&D constitue le moyen le plus efficace de stimuler l'entrepreneuriat et la croissance du secteur privé (UNESCO, 2013).

En 2010, le gouvernement a publié sa *Stratégie de diversification économique*. Un an plus tard, il a révisé la loi sur les sociétés de façon à autoriser l'enregistrement des sociétés sans impliquer leurs secrétaires généraux, afin de réduire les coûts de démarrage pour les entreprises. L'État a également mis en place un système de points pour permettre aux expatriés qualifiés de travailler au Botswana (UNESCO, 2013).

L'élément central de la stratégie gouvernementale est la création de six pôles d'innovation. Le premier de ces pôles a été mis en place en 2008 afin d'encourager la commercialisation et la diversification de l'agriculture. Le deuxième pôle à voir le jour était le Botswana Diamond Hub (Pôle diamantaire du Botswana). Jusqu'à récemment, les diamants bruts représentaient 70 % des exportations du Botswana. Ces exportations ayant diminué lors de la crise financière mondiale de 2008-2009, l'État a décidé de tirer un plus grand profit de son industrie diamantaire. Il a donc renégocié des accords avec les multinationales, notamment De Beers en 2011, et créé en 2009 le technoparc Diamond Technology Park à Gaborone, destiné à servir de pôle pour la taille et le polissage des diamants et pour la fabrication de bijoux en diamants. En 2012, l'État avait accordé des licences à 16 sociétés de taille et de polissage de diamants (UNESCO, 2013).

D'autres pôles sont actuellement mis en place pour l'innovation, le secteur des transports et celui de la santé. En 2012, les instances dirigeantes du Botswana Innovation Hub (Pôle d'innovation du Botswana) avaient approuvé et enregistré 17 entités qui seront présentes dans le parc, notamment des institutions universitaires comme l'Université du Botswana et des sociétés exerçant dans des domaines très divers (conception et fabrication d'appareils de forage, technologies d'exploration minière, conception et fabrication de bijoux en diamants, ou encore applications et logiciels informatiques). En 2013, les services de base (conduites d'eau et électricité, notamment) avaient été installés sur la parcelle de 23 hectares située à Gaborone, et le site était prêt pour un développement intensif (UNESCO, 2013).

Un pôle d'éducation a par ailleurs été approuvé par le Bureau gouvernemental de coordination de la mise en œuvre dans le but de développer une formation à la recherche et une éducation de qualité, de façon à faire du Botswana un centre régional d'excellence et à encourager la diversification économique et la croissance durable. Le fort taux de chômage (18,4 % en 2013, voir tableau 20.1) est lié au décalage entre le développement des compétences et les besoins du marché, mais également à la faible croissance du secteur privé. Le Botswana Education Hub (Pôle d'éducation du Botswana) coordonnera ses activités avec celles des cinq autres pôles créés dans les domaines de l'agriculture, de l'innovation, des transports, de l'industrie diamantaire et de la santé (UNESCO, 2013).

Le Botswana compte deux universités publiques et sept universités privées. L'Université du Botswana est principalement destinée à l'enseignement, tandis que la toute nouvelle Université internationale des sciences et technologies du Botswana, qui a accueilli ses 267 premiers étudiants en septembre 2012, est axée sur la R&D et vise à améliorer les qualifications universitaires du personnel. Des progrès considérables ont été accomplis dans le secteur de l'éducation ces 10 dernières années (SARUA, 2012). Le nombre de publications scientifiques a également augmenté, passant de 133 à 210 entre 2009 et 2014 (figure 20.6).

La *Politique nationale pour la recherche, la science, la technologie et l'innovation* (2011) s'accompagne d'un plan de mise en œuvre (2012). Elle s'est fixé pour objectif de faire passer le ratio DIRD/PIB de 0,26 % en 2012 à plus de 2 % d'ici 2016 (République du Botswana, 2011, p. 6). Cet objectif ne pourra être atteint dans les délais impartis qu'en augmentant les dépenses publiques de R&D.

La politique s'articule autour de quatre grands axes :

- Développement d'une démarche coordonnée et intégrée de planification et de mise en œuvre de la STI ;
- Mise au point d'indicateurs de STI conformément aux directives des *Manuels de Frascati* et d'*Oslo* de l'OCDE ;
- Lancement d'exercices réguliers de prospective participative ;
- Renforcement des structures institutionnelles chargées du suivi et de la mise en œuvre des politiques.

La politique de 2011 constitue une révision de la première *Politique scientifique et technologique* du pays (1998). Elle a été fusionnée avec le *Plan du Botswana pour la recherche, la science et la technologie* de 2005 suite aux recommandations d'une évaluation réalisée par l'UNESCO en 2009, et dont le principal objectif était d'inscrire la politique du Botswana dans la logique de la *Vision 2016* présentée dans le *dixième Plan national de développement*. Cette évaluation avait conclu que les obstacles à la R&D étaient toujours les mêmes en 2009, et donc que la politique de 1998 n'avait eu que peu d'effet sur la création de richesses et d'emplois (UNESCO, 2013).

En 2013, le Botswana a entrepris l'élaboration d'une *Stratégie* et d'un *Plan d'action nationaux sur le changement climatique*. Il prévoit d'établir en premier lieu une politique sur le changement climatique, puis de mettre au point la stratégie. Ce processus devrait être fortement consultatif et garantir la participation des habitants des zones rurales.

## LESOTHO

### Une convention de financement pour développer le secteur privé et les services sociaux



À la mi-2014, ce royaume montagneux de deux millions d'habitants a connu une crise politique suite à la suspension du parlement, ce qui a entraîné une tentative de coup d'État militaire. La SADC a négocié une sortie de crise qui a abouti à la tenue d'élections parlementaires avec deux ans d'avance, en mars 2015. Le parti du Premier Ministre sortant a repris le pouvoir lors de cette élection que la SADC a qualifié de « libre, équitable et crédible ».

Selon les chiffres nationaux, 62,3 % de la population vit en dessous du seuil de pauvreté national et le pays affiche un taux de chômage élevé (25,4 %). L'espérance de vie moyenne n'atteint même pas 49 ans, 23 % des habitants âgés de 15 à 49 ans étant infectés par le VIH<sup>14</sup>. L'indice de développement humain est faible : le Lesotho se classait en effet 158<sup>e</sup> sur 187 pays en 2012, en dépit de certaines améliorations depuis 2010 (Gouvernement du Lesotho et PNUD, 2014). Le PIB par habitant a augmenté de 18,7 % au cours de la période 2009-2013 (tableau 20.2).

14. Voir <http://www.unaids.org/fr/regionscountries/countries/lesotho>.

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Trois habitants sur quatre vivent dans des zones rurales et dépendent d'une agriculture de subsistance. Compte tenu d'une productivité agricole médiocre et d'une faible proportion de terres arables (à peine 10 %), le Lesotho est fortement dépendant des produits importés d'Afrique du Sud. Il dépend également de son voisin sud-africain pour l'emploi et pour l'achat de sa principale ressource naturelle : l'eau.

L'État reste le principal employeur et le plus grand consommateur du pays ; en 2013, il a contribué pour 39 % au PIB. Le premier employeur privé du Lesotho est l'industrie du textile et de l'habillement : environ 36 000 Basotho, essentiellement des femmes, travaillent dans des usines qui fabriquent des vêtements destinés à être exportés en Afrique du Sud et aux États-Unis (voir figure 18.2). L'extraction de diamants s'est développée ces dernières années et pourrait représenter 8,5 % du PIB d'ici 2015, selon les prévisions actuelles. Le Lesotho reste extrêmement tributaire des financements des donateurs.

En 2007, le pays a signé une convention de financement (ou compact) de 362,5 millions de dollars des États-Unis sur six ans avec le Millennium Challenge Account afin de renforcer le système de santé, de développer le secteur privé et d'améliorer l'accès à un approvisionnement en eau et à des installations sanitaires améliorés. Ses « bonnes performances » et son « engagement constant en faveur des principes démocratiques et de la bonne gouvernance » lui ont valu en décembre 2013 d'être éligible à un second financement<sup>15</sup> du Millennium Challenge Account. Étant donné que le processus de mise en place s'étale sur deux ans, cette deuxième convention de financement sera effective à partir de 2017 si la candidature du Lesotho est retenue.

Les principaux obstacles à la croissance économique, à l'entrepreneuriat dans le secteur privé et à la réduction de la pauvreté au Lesotho sont liés à l'utilisation inefficace des ressources publiques dans la prestation de services publics visant à encourager l'investissement privé et l'entrepreneuriat.

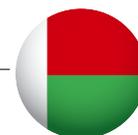
## Une politique de STI encore largement inappliquée

Les principaux indicateurs de R&D du Lesotho révèlent un sous-secteur de la STI mal développé et le ratio DIRD/PIB le plus faible de toute la SADC (0,01 % en 2011, voir figure 20.3). Le pays compte une seule université publique, l'Université nationale du Lesotho (créée en 1945), et un certain nombre d'autres institutions d'enseignement supérieur publiques et privées. Les établissements privés compensent en partie la capacité limitée du secteur public à accueillir tous les effectifs. Les ressources publiques devront de toute évidence être mieux utilisées à tous les niveaux si l'on souhaite tirer parti de la STI pour répondre aux besoins de développement du pays.

La *Politique scientifique et technologique nationale 2006-2011* prévoyait de porter le financement public de la R&D à 1 % du budget national annuel et recommandait la création de nouvelles institutions, notamment une Commission consultative des sciences et de la technologie du Lesotho, chargée de gérer la mise en œuvre de la politique scientifique et technologique, et un Fonds fiduciaire du Lesotho pour l'innovation, censé mobiliser des financements en faveur de la STI. Le Département

des sciences et de la technologie (qui fait partie du Ministère de la communication, des sciences et de la technologie) est en charge de la promotion et de la coordination de la politique de STI, conformément au plan de mise en œuvre détaillé élaboré en 2010. Ce plan appelait à prendre des mesures afin que tous les segments de la société bénéficient de la STI, suivant le principe basotho du *letsema*. Cependant, cette politique n'a fait l'objet d'aucune révision et reste à ce jour largement inappliquée.

## MADAGASCAR



### Une politique de recherche axée sur le développement

À Madagascar, le coup d'État de 2009 a donné lieu à des sanctions internationales qui ont réduit les financements accordés par les donateurs. Aujourd'hui, l'économie est vacillante : le PIB par habitant a en effet chuté de 10,5 % au cours de la période 2008-2013. Si Madagascar obtient un classement médian en termes de développement humain au sein de la SADC, le pays affiche en revanche le deuxième taux de pauvreté le plus élevé de la communauté derrière la République démocratique du Congo.

En matière de gouvernance, il est passé de la 118<sup>e</sup> à la 127<sup>e</sup> place dans l'Indice de perception de la corruption entre 2013 et 2014 (sur 175 pays). Tous les indices de gouvernance indiquent que l'instabilité politique constitue un facteur aggravant de la corruption (et inversement) et représente le principal obstacle à la création d'un environnement entrepreneurial favorable et sain (IFC, 2013). Comme de nombreux pays, Madagascar célèbre le 9 décembre de chaque année la Journée internationale de lutte contre la corruption, qui en 2013 avait pour thème « Zéro corruption, 100 % développement ».

Madagascar présente un faible ratio DIRD/PIB (0,11 % en 2011). La R&D est répartie entre plusieurs instituts de recherche consacrés entre autres à l'agriculture, à l'industrie pharmaceutique, à l'océanographie, à l'environnement, aux sciences vétérinaires, à l'énergie nucléaire, à la botanique et à la zoologie. Le pays compte 6 universités publiques et 3 universités techniques, 8 centres nationaux de recherche et 55 universités et collèges financés par des fonds privés. Les inscriptions dans l'enseignement supérieur connaissent depuis 2005 une augmentation spectaculaire, et des programmes de doctorat sont proposés par 29 écoles ou départements spécialisés d'universités publiques et privées.

L'État a identifié l'enseignement supérieur comme étant un agent essentiel du développement national. Le Défi 5 du *Plan d'action pour Madagascar 2007-2012* souligne ainsi la nécessité de transformer l'enseignement supérieur et définit plusieurs objectifs spécifiques :

- Assurer la compétitivité, la créativité et l'employabilité des diplômés ;
- Encourager la recherche et l'innovation ;
- Proposer des cursus diversifiés afin de répondre aux besoins socioéconomiques nationaux ;

15. Voir [www.lmda.org.ls](http://www.lmda.org.ls).

- Améliorer la gouvernance des universités publiques ;
- Créer des universités privées et des instituts techniques de qualité.

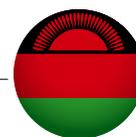
Entre 2000 et 2011, le nombre d'étudiants inscrits dans les universités publiques de Madagascar a plus que doublé, passant de 22 166 à 49 395, dont près de la moitié à l'Université d'Antananarivo, selon le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. La grande majorité des doctorants étaient inscrits dans des programmes de sciences et d'ingénierie (SARUA, 2012). Dans les universités à la fois publiques et privées, la population étudiante a presque doublé entre 2006 et 2012 pour atteindre 90 235 étudiants ; en revanche, le nombre de candidats au doctorat a diminué (tableau 19.4).

Madagascar ne dispose pas de politique de STI mais a adopté en décembre 2013 une politique nationale de recherche afin d'encourager l'innovation et la commercialisation des résultats de recherche au service du développement socio-économique. Cette politique s'accompagne de cinq *Plans directeurs de recherche* relatifs aux énergies renouvelables, à la santé et à la biodiversité, à l'agriculture et à la sécurité alimentaire, à l'environnement et au changement climatique. Ces plans ont été désignés comme étant prioritaires en matière de R&D ; d'autres plans sont en cours d'élaboration en 2015-2016.

Par ailleurs, un Fonds compétitif de la recherche et de l'innovation est actuellement mis en place. Il vise à renforcer les bénéfices socio-économiques de la recherche et à tisser des liens entre les chercheurs publics et le secteur privé, conformément à la politique nationale de recherche. Ce fonds est financé par l'État mais également par des partenaires bilatéraux et multilatéraux.

En 2012, le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique s'est prononcé en faveur d'une réforme radicale, soulignant l'importance d'améliorer l'interface entre la recherche scientifique et les objectifs de développement du pays.

## MALAWI



### Attirer les investisseurs pour diversifier l'économie

Le Malawi est une démocratie parlementaire multipartite depuis 1994. L'économie a enregistré ces 10 dernières années une croissance de 5,6 % par an en moyenne : c'est la sixième plus forte croissance de la SADC. La croissance du PIB réel devrait selon les prévisions atteindre 5 à 6 % entre 2015 et 2019 (FMI, 2014). La part du financement des donateurs dans la formation de capital du pays a considérablement augmenté entre 2007 et 2012. Par ailleurs, les initiatives visant à diversifier le secteur agricole et à progresser dans la chaîne de valeur mondiale ont été sérieusement limitées par la mauvaise qualité des infrastructures, la formation inadaptée de la main-d'œuvre et un climat commercial défavorable (BAD *et al.*, 2014).

Le Malawi présente l'un des indices de développement humain les plus faibles de la SADC (voir tableaux 19.1 et 20.2), mais il fait également partie des trois pays d'Afrique (avec la Gambie et le Rwanda) qui « réalisent des progrès particulièrement impressionnants dans la réalisation de plusieurs objectifs du Millénaire pour le développement », notamment en ce qui concerne le taux net de scolarisation primaire (83 % en 2009) et la parité entre les sexes, qui a été atteinte dans l'enseignement primaire (UNESCO, 2014a).

L'économie est fortement tributaire de l'agriculture, qui représente 27 % du PIB (figure 20.2) et 90 % des recettes d'exportation. Les trois principales cultures d'exportation sont le tabac, le thé et le sucre ; le secteur du tabac représente à lui seul la moitié des exportations (voir figure 18.2). Le Malawi est le pays d'Afrique qui consacre la part la plus importante de son PIB à l'agriculture (voir tableau 19.2). Plus de 80 % de la population vit de l'agriculture de subsistance, tandis que les revenus du secteur manufacturier représentent à peine 10,7 % du PIB (figure 20.2). En outre, la plupart des produits sont exportés sous forme brute ou semi-transformée.

Le Malawi sait qu'il devra attirer davantage d'IDE pour encourager le transfert de technologies, développer le capital humain et donner au secteur privé les moyens de stimuler la croissance économique. Les IDE sont en hausse depuis 2011 grâce à une

### Encadré 20.4 : Le Fonds malawien d'appui à l'innovation

Le Fonds malawien d'appui à l'innovation (MICF) est un nouveau dispositif concurrentiel permettant aux entreprises des secteurs agricole et manufacturier du Malawi de demander des subventions pour des projets innovants susceptibles de produire d'importantes retombées au niveau social et de contribuer à la diversification des exportations du pays.

Ce fonds se concentre sur les trois groupes de produits sélectionnés dans le cadre de la *Stratégie nationale*

*d'exportation* du pays : produits à base d'oléagineux, produits issus de la canne à sucre et produits manufacturés.

Le MICF octroie des cofinancements pouvant aller jusqu'à 50 % à des projets d'entreprises innovants, de façon à absorber une partie des risques commerciaux liés à l'innovation. Ce soutien est censé accélérer la mise en œuvre de nouveaux modèles commerciaux et/ou l'adoption de nouvelles technologies.

La première série d'appels d'offres a commencé en avril 2014.

Le fonds est doté de 8 millions de dollars des États-Unis provenant du Ministère britannique du développement international et du Programme des Nations Unies pour le développement.

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

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

réforme du système de gestion financière et à l'adoption d'un *Plan de relance économique* par le gouvernement. En 2012, les investisseurs venaient majoritairement de Chine (46 %) et du Royaume-Uni (46 %), et les afflux d'IDE bénéficiaient essentiellement aux infrastructures (62 %) et au secteur de l'énergie (33 %) [UNESCO, 2014a].

Le gouvernement a mis en place divers avantages fiscaux, notamment des allègements fiscaux, afin d'attirer les investisseurs étrangers. En 2013, le Centre d'investissement et de commerce du Malawi a constitué un portefeuille d'investissements ciblant 20 sociétés dans les six principaux secteurs de croissance économique du pays, à savoir l'agriculture, les biens manufacturés, l'énergie (bioénergies, électricité mobile), le tourisme (écogîtes), les infrastructures (services d'évacuation des eaux usées, câbles à fibre optique, etc.) et l'exploitation minière (UNESCO, 2014a).

En 2013, le gouvernement a adopté une *Stratégie nationale d'exportation* afin de diversifier les exportations du pays (Gouvernement du Malawi, 2013). Des sites de production doivent être mis en place pour une large gamme de produits<sup>16</sup> dans les trois groupes sélectionnés : produits à base d'oléagineux, produits issus de la canne à sucre et industrie manufacturière. Le gouvernement estime en effet que ces trois secteurs pourraient représenter plus de 50 % des exportations du Malawi d'ici 2027 (voir figure 18.2). Afin d'aider les entreprises à adopter des pratiques et des technologies innovantes, la stratégie prévoit d'améliorer l'accès aux résultats de la recherche internationale et l'information concernant les technologies disponibles. Elle doit également aider les entreprises à obtenir des subventions de sources telles que le Fonds de développement des exportations et le Fonds malawien d'appui à l'innovation (encadré 20.4) afin d'investir dans ces technologies (UNESCO, 2014a).

## Des scientifiques productifs, mais peu de places universitaires

Bien qu'il soit parmi les pays les plus pauvres au monde, le Malawi a consacré 1,06 % de son PIB aux DIRD en 2010, selon une enquête du Département de la science et de la technologie : c'est l'un des ratios les plus élevés d'Afrique. Il convient également de signaler que les scientifiques malawiens publient davantage dans des revues réputées (par rapport au PIB) que n'importe quel autre pays ayant une population de taille similaire (UNESCO, 2014a).

Le taux d'inscription dans l'enseignement supérieur s'efforce tant bien que mal de suivre le rythme – soutenu – de la croissance démographique. Malgré une légère amélioration, à peine 0,81 % de la tranche d'âge était inscrite à l'université en 2011. De plus, bien que le nombre d'étudiants ayant choisi de suivre leurs études à l'étranger ait augmenté de 56 % entre 1999 et 2012, leur proportion a diminué sur la même période, passant de 26 % à 18 % (UNESCO, 2014a).

La première politique scientifique et technologique du Malawi, qui datait de 1991, a été révisée en 2002. Bien qu'elle ait été approuvée, cette nouvelle version n'est toujours pas pleinement

appliquée, en grande partie parce qu'il n'existe pas de plan de mise en œuvre ni de démarche coordonnée en matière de STI. Cette politique est depuis quelques années en révision, avec l'aide de l'UNESCO, afin que ses priorités et ses stratégies correspondent mieux à la deuxième *Stratégie de croissance et de développement du Malawi* (2013) et aux instruments internationaux auxquels le pays a adhéré (UNESCO, 2014a).

La *Politique scientifique et technologique nationale* de 2002 envisageait la création d'une Commission nationale de la science et de la technologie, censée conseiller le gouvernement et d'autres parties prenantes en matière de développement fondé sur la science et la technologie. Cette commission, dont la création était prévue par la loi sur la science et la technologie de 2003<sup>17</sup>, n'a finalement vu le jour qu'en 2011 ; son secrétariat est issu de la fusion du Département de la science et de la technologie et du Conseil national de la recherche. Le Secrétariat de la Commission nationale de la science et de la technologie a révisé l'actuel *Plan stratégique pour la science, la technologie et l'innovation (2011-2015)* mais, début 2015, la politique de STI révisée attendait toujours l'approbation du Cabinet (UNESCO, 2014a).

La mise en œuvre des politiques de STI a entraîné ces dernières années plusieurs résultats appréciables, notamment :

- La création, en 2012, de l'Université des sciences et des technologies du Malawi et de l'Université d'agronomie et des ressources naturelles de Lilongwe (LUANAR<sup>18</sup>), en vue de renforcer les capacités en matière de STI. Avec l'Université du Malawi et l'Université de Mzuzu, cela porte le nombre d'universités publiques à quatre ;
- L'amélioration des capacités de recherche biomédicale, grâce à l'Initiative de renforcement des capacités de recherche médicale, qui pendant cinq ans (2008-2013) a attribué des subventions de recherche et des bourses d'études concurrentielles aux étudiants de doctorat, de master et de licence, avec l'aide de la fondation britannique Wellcome Trust et du Ministère britannique du développement international ;
- Des avancées importantes dans la réalisation d'essais en milieu confiné sur le coton, avec le soutien du Programme américain de renforcement des systèmes de biosécurité, de Monsanto et de la LUANAR (voir encadré 18.2) ;
- L'introduction de l'éthanol comme carburant de substitution et l'adoption de technologies de production d'éthanol ;
- Le lancement, en décembre 2013, de la *Politique des TIC du Malawi*, qui vise à favoriser le déploiement des TIC dans tous les secteurs de l'économie et de la production et à améliorer les infrastructures de TIC dans les zones rurales, notamment grâce à la création de télécentres ;
- Une révision des programmes scolaires du secondaire en 2013.

16. Notamment huile de cuisson, savons, lubrifiants, peintures, alimentation animale, engrais, encas et cosmétiques.

17. Un Fonds pour la science et la technologie a également été créé en vertu de la loi sur la science et la technologie de 2003 afin de financer la recherche et les études à l'aide de subventions et de prêts du gouvernement ; ce fonds n'était pas encore opérationnel en 2014 (UNESCO, 2014b).

18. La LUANAR est devenue une entité distincte de l'Université du Malawi en 2012.

## MAURICE



### Un pôle d'investissement qui tente de concurrencer l'Afrique du Sud

Maurice est une petite nation insulaire qui compte 1,3 million d'habitants. Elle affiche un faible taux de chômage et son PIB par habitant, le deuxième plus élevé de la SADC, a augmenté de plus de 17 % au cours de la période 2008-2013. Maurice se classe également au deuxième rang de la SADC en termes de développement humain et au troisième rang en ce qui concerne l'Indice de perception de la corruption (47<sup>e</sup> sur 175), derrière le Botswana (31<sup>e</sup>) et les Seychelles (43<sup>e</sup>). En 2012, on comptait presque deux fois plus d'étudiants qu'en 2006 (tableau 19.4).

L'économie est dominée par le tourisme, le textile, le sucre et les services financiers. La base économique s'est rapidement diversifiée en se tournant vers les TIC, les fruits de mer, l'hôtellerie, l'aménagement immobilier, les services de santé, les énergies renouvelables, l'éducation et la formation, qui ont attiré à la fois des investisseurs locaux et étrangers. Maurice constitue également un pôle d'investissement pour les nouvelles entreprises et offre un environnement très avantageux pour les sociétés offshore. Cette diversification est due en grande partie à la détermination du gouvernement à faire progresser l'économie dans la chaîne de valeur pour la fonder en priorité sur des technologies et des compétences de pointe. Cette stratégie a porté ses fruits : en 2013, Maurice a devancé l'Afrique du Sud pour devenir l'économie la plus compétitive d'Afrique subsaharienne.

La transformation radicale de l'économie mauricienne s'est appuyée dans une large mesure sur un document stratégique adopté en 2011, intitulé *Maurice : île durable*. Ce document, qui ancre le développement économique dans la durabilité, porte sur cinq thèmes interdépendants : l'énergie, l'environnement, l'éducation, l'emploi et l'équité. Maurice a promulgué en 2011 une loi sur l'efficacité énergétique et a adopté une *Stratégie énergétique 2011-2025* qui met l'accent sur la durabilité de la conception des bâtiments et des transports, ainsi que sur le développement des sources d'énergie renouvelable comme l'énergie solaire, géothermique ou hydraulique.

Le pays a joué un rôle central dans la mise en œuvre du *Programme d'action pour le développement durable des petits États insulaires en développement*, dont il a accueilli l'un des trois sommets<sup>19</sup> en 2005. En 2014, Maurice a appelé à la création d'un centre d'excellence de l'UNESCO sur l'océanographie et l'innovation au service du renforcement des capacités et de la recherche, dans le cadre du *Programme de développement durable à l'horizon 2030*. Cette recommandation a été reprise par la *Déclaration ministérielle de Maurice* adoptée par le pays mais également par les Comores, Madagascar et les Seychelles à l'issue d'une réunion de haut niveau sur le renforcement des politiques de STI et de la gouvernance au service du développement durable des petits États insulaires en développement et de leur résilience face au changement climatique.

### Une série de mesures pour stimuler la R&D

En 2012, Maurice a consacré 0,18 % de son PIB aux DIRD (figure 20.3). Environ 85 % des dépenses publiques de R&D sont investies dans des domaines liés aux sciences et technologies. Les secteurs qui enregistrent les dépenses les plus importantes (en tout, près de 20 % des dépenses totales dans les domaines des sciences et technologies) sont l'agriculture, l'environnement et les sciences de la mer/de l'océan, puis la santé et les TIC (environ 4 à 7 % des dépenses totales). Maurice s'est fixé pour objectif de porter les dépenses publiques de R&D à 1 % de son PIB d'ici 2025 et compte sur le secteur privé pour contribuer d'au moins 50 % aux dépenses nationales de R&D d'ici cette date.

En 2009, le Conseil de la recherche de Maurice a organisé une série de consultations. Outre son rôle de conseil, cet organisme gouvernemental coordonne et finance la recherche afin de donner l'avantage aux industries en matière d'innovation. Ces consultations ont donné lieu aux propositions suivantes :

- Augmenter les dépenses privées de R&D ;
- Renforcer les lois sur la propriété intellectuelle ;
- Encourager la recherche axée sur le marché ;
- Consolider les liens entre les chercheurs du secteur public et l'industrie ;
- Instaurer des mesures fiscales afin d'encourager l'investissement privé en faveur de la R&D.

En réponse à ces recommandations, l'État a pris différentes mesures visant à stimuler la R&D, notamment :

- La mise à disposition, en 2014, de 100 millions de roupies mauriciennes (environ 3 millions de dollars É.-U.) afin de financer la R&D, notamment par le biais du Programme de recherche collaborative du secteur public et du Programme d'innovation des petites entreprises, mis en œuvre par le Conseil de la recherche de Maurice. Les principaux domaines concernés sont la biomédecine, les biotechnologies, l'énergie et l'efficacité énergétique, les TIC, les terres et l'occupation des sols, les technologies de fabrication, l'enseignement scientifique et technologique, la recherche économique et sociale et les ressources en eau ;
- En 2014 également, l'amendement de la loi sur le Conseil de la recherche de Maurice, qui prévoit la création d'un Fonds national de recherche et d'innovation ;
- La création de l'Institut international de l'Académie de recherche technologique (qui a son propre campus depuis 2015) au moyen d'un protocole d'accord entre l'Institut indien de technologie, en Inde, et le Conseil de la recherche de Maurice, en collaboration avec l'Université de Maurice ;
- Des mesures, en 2013, pour recruter 30 maîtres de conférences étrangers expérimentés pour les deux universités du pays (l'Université de Maurice et l'Université de technologie<sup>20</sup>) afin d'encourager des projets de recherche plus ambitieux et d'améliorer la qualité de l'enseignement.

19. Adopté à la Barbade en 1994, puis révisé à Maurice en 2005 et à Samoa en 2014.

20. Trois autres institutions proposent un enseignement supérieur : l'Institut d'éducation de Maurice, l'Institut Mahatma Gandhi et le Collège des ondes.

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Le Conseil de recherche de Maurice est la principale agence de coordination du Ministère de l'enseignement supérieur, des sciences, de la recherche et des technologies. Le ministère supervise actuellement l'élaboration des premières *Politique et stratégie nationales en matière de science, de technologie et d'innovation* du pays pour la période 2014-2025. L'ébauche de cette politique porte essentiellement sur :

- Les compétences humaines dans le secteur de la STI ;
- Le rôle du secteur de la recherche publique ;
- Le lien entre la science et la société ;
- L'absorption et l'innovation technologiques ;
- L'investissement dans la recherche et l'innovation ;
- Les défis à relever grâce au renforcement de la recherche ;
- La promotion des initiatives africaines de STI ;
- La gouvernance et le développement durable.

Il reste néanmoins plusieurs défis à relever, notamment mettre la cohérence et les perspectives à long terme au premier plan de la gouvernance de la STI et rapprocher les instituts de recherche publics et les entreprises privées.

## MOZAMBIQUE

### Une occasion d'accélérer le développement

Le Mozambique a enregistré ces 10 dernières années un fort taux de croissance (6,0 à 8,8 % par an). En effet, la production d'aluminium et de gaz naturel, qui a commencé dans les années 2000, a entraîné un afflux important d'IDE. La dépendance du pays à l'égard des financements des donateurs, bien qu'encore importante, a nettement diminué entre 2007 et 2012. Cependant, la croissance économique ne s'est pas encore traduite par une amélioration du développement humain. Le Mozambique n'a pas vu son score évoluer depuis 2007 et se classe toujours 179<sup>e</sup> sur 185 pays. Il est également confronté à une pauvreté généralisée. Cette situation constitue un obstacle majeur à la diversification économique, d'autant qu'on déplore également des coûts financiers élevés, une mauvaise qualité des infrastructures et un cadre réglementaire dissuasif (BAD, 2013). Le Mozambique est également mal classé dans l'Indice de perception de la corruption (119<sup>e</sup> sur 175) et l'Indice Ibrahim de la gouvernance en Afrique (voir tableau 19.1).

Ni la *Politique scientifique et technologique* (2003) ni la *Stratégie du Mozambique sur les sciences, les technologies et l'innovation*, approuvée en 2006 sur un horizon de dix ans, n'ont encore tenu leurs promesses. La *Stratégie* définit un ensemble de priorités en vue d'éradiquer l'extrême pauvreté, de tirer parti de la croissance économique et d'améliorer le bien-être social de tous les Mozambicains. Elle est actuellement mise en œuvre en collaboration avec des partenaires internationaux. Avec un ratio DIRD/PIB de 0,42 % en 2010, le Mozambique se situe dans la moyenne des pays de la SADC, mais affiche en revanche une faible densité de chercheurs : à peine 66 par million d'habitants en 2010 (personnes physiques), hors secteur commercial.



Pour favoriser la mise en œuvre de sa *Politique scientifique et technologique*, le Mozambique a créé en 2006 un Fonds national de recherche géré par le Ministère de la science et de la technologie. Les financements bénéficient à de nombreux projets de recherche scientifique, d'innovation et de transfert de technologies dans les domaines suivants : agriculture, éducation, énergie, santé, eau, ressources minérales, durabilité environnementale, sciences halieutiques et maritimes et botanique.

Le pays compte 16 institutions de recherche ainsi que plusieurs conseils nationaux de la recherche dans les domaines de l'eau, de l'énergie, de l'agriculture, de la médecine et de l'ethnobotanique, entre autres. L'Académie nationale des sciences date de 2009.

Le Mozambique compte également 26 institutions d'enseignement supérieur, dont la moitié sont privées. Ce sont toutefois les institutions publiques qui accueillent la majorité des étudiants, en particulier l'Université Eduardo Mondlane et l'Universidade Pedagógica. La demande dans ce domaine augmente rapidement : on recensait en effet quatre fois plus d'étudiants en 2012 (124 000) qu'en 2005 (voir tableau 19.4).

Comme plusieurs de ses voisins, le Mozambique procède actuellement à une cartographie de son système scientifique, en partenariat avec l'Observatoire mondial des instruments de politique de STI (GO→SPIN) de l'UNESCO. Cet exercice de cartographie devrait servir de base à l'élaboration d'une nouvelle politique de STI qui pourra s'appliquer à des domaines aussi essentiels que l'atténuation des conséquences du changement climatique, la recherche de nouvelles sources d'énergie, l'innovation au service de l'inclusion sociale, la promotion de la gestion et de la conservation durables de l'eau douce, les ressources terrestres et la biodiversité, ou encore la résilience face aux catastrophes.

Le retour de la stabilité politique et les revenus issus de la production d'aluminium, de gaz et de charbon donnent au Mozambique une occasion sans précédent d'accélérer le développement et d'améliorer le bien-être social. Néanmoins, pour générer des revenus de façon durable, les richesses doivent être gérées et transformées en actifs pouvant continuer à servir les intérêts à long terme du pays.

## NAMIBIE

### Une nécessaire diversification de l'économie

Si la Namibie est considérée comme un pays à revenu intermédiaire en raison de son PIB par habitant, son indice de Gini (voir glossaire p. 741) révèle un niveau d'inégalités parmi les plus élevés au monde, malgré une modeste amélioration depuis 2004. La Namibie est également confrontée à un taux de chômage de 16,9 % (tableau 20.1) et à une pauvreté généralisée, la majorité de la population survivant grâce à une agriculture de subsistance. Il faut ajouter à cela l'impact de longues périodes de grande sécheresse et une prévalence élevée du VIH/sida. La Namibie se classe par ailleurs 128<sup>e</sup> sur 186 pays en matière de développement humain. Ces indicateurs témoignent de l'ampleur des obstacles que la Namibie devra surmonter si elle souhaite échapper à sa dépendance excessive à l'égard de



l'exploitation minière (voir figure 18.2), qui n'emploie qu'environ 3 % de la population.

La stratégie de développement à long terme de la Namibie repose sur le document de planification *Vision 2030*, adopté en 2004 afin de « réduire les inégalités et faire progresser sensiblement la nation sur l'échelle du développement humain, de façon à bien se positionner parmi les pays développés<sup>21</sup> au niveau mondial ». Pour réaliser les objectifs de *Vision 2030*, cinq « moteurs » ont été identifiés : l'éducation, la science et la technologie, la santé et le développement, l'agriculture durable, la paix et la justice sociale, et enfin l'égalité des sexes.

En 2010, la Namibie affichait encore un ratio DIRD/PIB faible (0,14 %) mais comptait en revanche 343 chercheurs (personnes physiques) par million d'habitants, l'un des meilleurs ratios de la région. Les indices des connaissances (KI) et de l'économie du savoir (KEI) du pays sont relativement élevés également, bien que la Namibie ait perdu neuf places entre 2000 et 2012. Deux facteurs peuvent sans doute expliquer ces résultats plutôt satisfaisants : d'une part, un environnement favorable au marché, la Namibie tirant avantage de sa proximité avec l'Afrique du Sud ; d'autre part, deux universités réputées, qui ont formé une masse critique de main-d'œuvre qualifiée ces 20 dernières années, ainsi qu'un petit contingent de professionnels et de dirigeants très qualifiés.

### Deux universités réputées

L'Université des sciences et technologies de Namibie (anciennement École polytechnique de Namibie) et l'Université de Namibie accueillent à elles seules 93 % des étudiants, les autres se répartissant entre deux universités privées.

L'Université de Namibie affiche une population d'environ 19 000 étudiants ainsi qu'un réseau de 12 antennes locales et 9 centres régionaux dans tout le pays. Elle se compose de plusieurs facultés : agronomie et ressources naturelles, économie et gestion, éducation, sciences de l'ingénieur, sciences de la santé, sciences humaines et sociales, droit et sciences naturelles. L'université propose 12 programmes de doctorat et a délivré à ce jour 122 doctorats. Elle a mis en place des mesures incitant les chercheurs à publier leurs travaux.

L'Université des sciences et technologies de Namibie cherche à « renforcer l'innovation, l'entrepreneuriat et la compétitivité en Namibie et dans la région de la SADC ». Elle compte 7 écoles/facultés et 10 centres d'excellence et a accueilli plus de 12 000 étudiants en 2014. Une Unité d'enseignement coopératif (CEU) a été mise en place en 2010 afin de doter les diplômés des compétences recherchées par l'industrie. Cette unité élabore ses programmes d'enseignement en collaboration avec l'industrie et coordonne un programme permettant aux étudiants de postuler pour un stage en entreprise afin de mettre en pratique leurs connaissances.

### Un programme sur trois ans pour doper la STI

Au sein du Ministère de l'éducation, c'est la Direction de la recherche, de la science et de la technologie (qui relève du Département de l'enseignement supérieur, de la science et de la technologie) qui assure la coordination des activités scientifiques. En 2013, la Namibie

a créé une Commission nationale de la recherche, des sciences et de la technologie en vertu de la loi éponyme de 2004. Cette commission est mandatée pour mettre en application la loi sur la biosécurité de 2006. Elle est également chargée d'élaborer un Programme national de recherche, de science, de technologie et d'innovation sur trois ans, avec l'aide de l'UNESCO<sup>22</sup>. Ce programme se fonde sur les directives de la *Politique nationale pour la recherche, la science, la technologie et l'innovation*, adoptée en 1999.

Un atelier de consultation nationale a été organisé en mars 2014 afin de poser les jalons d'une stratégie de mise en œuvre du Programme national de recherche, de science, de technologie et d'innovation. Les chercheurs, innovateurs et entrepreneurs participants ont contribué à identifier les domaines prioritaires au niveau national, en tenant compte de la *Politique industrielle de la Namibie* (2013), de l'actuel plan d'action économique du pays, du *Quatrième plan national de développement* (2012-2017) et de *Vision 2030*. L'objectif du programme est de créer un environnement plus propice à la recherche et à l'innovation dans les domaines essentiels des politiques, du développement des ressources humaines et du cadre institutionnel en la matière.

En 2013, l'UNESCO a aidé la Namibie à élaborer un manuel de mise en œuvre du Fonds national pour la recherche, la science et la technologie. Le fonds a effectué son premier versement en mars 2014, en collaboration avec l'Afrique du Sud (30 projets pour un montant de 3 millions de dollars namibiens, soit environ 253 000 dollars É.-U.). Le premier versement national a été réalisé en mai 2014 (27 projets pour un montant de 4 millions de dollars namibiens). Les financements accordés au titre des deuxième et troisième appels à propositions de recherche au niveau national doivent être versés en mai 2015. À ce jour, ces subventions ont bénéficié à l'Université de Namibie, à l'Université des sciences et technologies de Namibie, au Ministère de la pêche et des ressources marines, au Ministère de l'éducation et à une ONG, la Fondation namibienne pour la recherche sur le désert.

La Namibie participe également au programme GO→SPIN de l'UNESCO afin de mettre en place un système d'information fiable pour le suivi de la mise en œuvre des politiques de STI.

## RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO



### Une nouvelle académie des sciences et technologies

Le conflit armé qui sévit actuellement en République démocratique du Congo reste un obstacle majeur au développement d'un système d'innovation national. Le pays affiche l'indice de développement humain (IDH) et le PIB par habitant les plus faibles et le taux de pauvreté le plus élevé de toute la SADC. Sa dépendance à l'égard des financements des donateurs est importante et a fortement augmenté entre 2007 et 2009. Le pays est également très mal classé (40<sup>e</sup>) dans l'Indice Ibrahim de la gouvernance africaine (voir tableau 19.1).

La République démocratique du Congo ne dispose pas de politique nationale de STI. Les capacités de recherche scientifique

21. Voir [www.gov.na/vision-2030](http://www.gov.na/vision-2030).

22. Voir <http://tinyurl.com/unesco-org-policy-namibia>.

## RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

se concentrent essentiellement dans les universités et les instituts de recherche publics. Le Ministère de la recherche scientifique et technologique finance cinq organismes de recherche qui œuvrent dans les domaines de l'agriculture, de l'énergie nucléaire, de la géologie et de l'exploitation minière, de la biomédecine, de l'environnement et de la conservation, ainsi qu'un institut géographique.

En 2012, l'Académie pour l'avancement de la science et de la technologie pour l'innovation a été créée à Kinshasa à l'initiative de la communauté des chercheurs. Elle a été financée grâce aux contributions de ses membres, à des dons et à des legs et a reçu le soutien du Ministère de la recherche scientifique et technologique. Le dynamisme de la communauté scientifique se manifeste également au niveau du nombre de publications, qui a presque triplé entre 2008 et 2014 (figure 20.6).

Le secteur de l'enseignement supérieur est relativement important en République démocratique du Congo, avec au total 36 universités financées par des fonds publics, dont 32 ont été créées entre 2009 et 2012 (SARUA, 2012). Il semble néanmoins y avoir peu d'interactions entre les universités et l'industrie, et à ce jour, un seul incubateur d'entreprises a été créé dans le pays.

La loi sur l'enseignement universitaire (2011) est venue remplacer l'ancien cadre stratégique sur l'enseignement supérieur qui datait de 1982. Autre document déterminant, *Vision 2020* vise à élaborer un programme universitaire en phase avec les priorités nationales de développement grâce à trois grandes stratégies : encourager l'entrepreneuriat, développer les compétences techniques et professionnelles et fournir le capital humain nécessaire en améliorant la formation des enseignants. Le *Document de stratégie de réduction de la pauvreté* de 2005 avait souligné la nécessité de former les enseignants et de renforcer les compétences professionnelles et techniques, et établi que l'enseignement supérieur jouait un rôle essentiel pour répondre aux besoins nationaux en matière de développement (BAD *et al.*, 2014).

### RÉPUBLIQUE-UNIE DE TANZANIE



#### Une croissance économique systématiquement élevée

La Tanzanie est une démocratie parlementaire multipartite depuis le début des années 1990. Comme bon nombre de pays d'Afrique, face à un endettement croissant et

#### Encadré 20.5 : Les défis de la bio-industrie tanzanienne

Un rapport commandé par l'UNESCO, intitulé *Les biotechnologies et le bio-entrepreneuriat en Tanzanie* (2011), identifie un certain nombre de défis dans ces domaines.

Il observe par exemple que malgré la mise en place des premiers cursus universitaires de biotechnologie et de microbiologie industrielle à l'Université d'agriculture Sokoine en 2004 et à l'Université de Dar es-Salaam en 2005, la Tanzanie dispose toujours d'un nombre insuffisant de chercheurs qualifiés dans les domaines liés aux biotechnologies, notamment la bio-informatique. Même lorsque les scientifiques ont été envoyés à l'étranger pour y recevoir les formations indispensables, la mauvaise qualité des infrastructures les empêche de mettre leurs nouvelles connaissances en pratique à leur retour.

Les problèmes rencontrés en matière de diagnostic et de vaccination résultent de la dépendance à l'égard de substances biologiques produites à l'étranger. Les réglementations relatives à la biosécurité, qui datent de 2005, interdisent les essais en milieu confiné sur des organismes génétiquement modifiés.

Le pays ne propose pas de mesures incitant les universitaires à collaborer avec le secteur privé. Les chercheurs ne

voient pas leur rémunération augmenter lorsqu'ils obtiennent un brevet ou développent un produit et sont évalués uniquement sur la base de leurs états de service et de leurs publications.

Compte tenu du manque de collaboration entre les universités et l'industrie à l'heure actuelle, la recherche universitaire se trouve déconnectée des besoins du marché et des financements privés. Pour initier les étudiants au monde des affaires, l'Université de Dar es-Salaam a créé un Centre des entreprises et mis en place un projet de la Fondation Gatsby en Tanzanie, qui vise à financer les projets de recherche des étudiants présentant un intérêt pour les PME. Ces deux dispositifs ont toutefois une portée géographique limitée, et leur pérennité est incertaine.

Les travaux de recherche menés en Tanzanie sont souvent financés en grande partie par les donateurs dans le cadre d'accords bilatéraux, les fonds octroyés par les donateurs variant entre 52 % et 70 % du montant total. Si la recherche a tiré un parti non négligeable de ces fonds, cela implique en contrepartie que les sujets de recherche sont présélectionnés par les donateurs.

L'exportation et l'incubation d'entreprises ont vu leur situation s'améliorer ces dernières années, grâce à l'adoption

d'une politique d'exportation et d'un Programme de renforcement de l'environnement entrepreneurial en Tanzanie, en 2009. Le gouvernement n'a toutefois pas prévu d'avantages fiscaux spécifiques pour encourager l'activité dans le secteur des biotechnologies, essentiellement par manque de ressources. Les entrepreneurs privés ont demandé l'introduction de régimes fiscaux favorisant le développement des nouvelles idées au niveau national et la mise en place de prêts et de structures d'incubation qui leur permettraient de concurrencer les produits étrangers.

Le rapport observe également qu'il faudrait optimiser la communication et la coordination entre les ministères concernés, de façon à allouer les ressources nécessaires à la mise en œuvre des politiques. Ainsi, un manque de coordination entre la COSTECH, le Ministère de la santé et du bien-être social et le Ministère de l'industrie, du commerce et de la commercialisation semble entraver la mise en œuvre et l'exploitation potentielles des exemptions de brevet relatives à l'Accord sur les aspects commerciaux des droits de propriété intellectuelle.

Source : Pahlavan (2011).

à la chute des prix des matières premières, elle a été contrainte d'adopter une série de programmes d'ajustement structurel du FMI entre 1986 et le début des années 2000. Les mauvaises performances économiques du pays au cours de cette période ont entraîné un abandon progressif du néolibéralisme. Les indicateurs économiques sont alors remontés, avec des taux de croissance de 6,0 à 7,8 % par an en moyenne depuis 2001. Les financements des donateurs, bien qu'encore importants, ont considérablement diminué entre 2007 et 2012. L'économie est de moins en moins dépendante de ces financements, ce qui lui permet de se diversifier progressivement.

Jusqu'à présent, cette croissance impressionnante n'a pas beaucoup modifié la structure économique du pays, toujours fondée sur l'agriculture. Ce secteur représentait en effet 34 % du PIB en 2013, contre 7 % pour l'industrie manufacturière. Le PIB par habitant demeure faible comparé au reste de la SADC, mais a tout de même progressé entre 2009 et 2013 (tableau 20.2). La Tanzanie est également membre de la Communauté d'Afrique de l'Est (voir chapitre 19), avec laquelle elle a plus que doublé ses échanges commerciaux entre 2008 et 2012 (BAD *et al.*, 2014).

Le pays présente un faible niveau de développement humain, mais en légère augmentation ces dernières années. Il affiche un taux de chômage bas (à peine 3,5 %) et les inégalités de revenus les plus faibles de la SADC ; en revanche, il enregistre un taux de pauvreté supérieur à tous les autres pays de la SADC dotés d'un système d'innovation national viable.

### Des politiques pour mettre la STI au service du développement

Le document *Vision 2025*, adopté en 1998, aspire à « bâtir une économie solide, résiliente et compétitive, avec l'aide de la science et de la technologie ». La première *Politique scientifique et technologique nationale* de la Tanzanie (1996) a été révisée en 2010 et rebaptisée *Politique nationale de recherche et développement*. Elle reconnaît la nécessité d'améliorer le processus de hiérarchisation des priorités s'agissant des capacités de recherche, la coopération internationale dans les domaines stratégiques de R&D et la planification des ressources humaines. Elle prévoit par ailleurs la création d'un Fonds national de recherche. Cette politique a fait l'objet de nouvelles révisions en 2012 et 2013. La Tanzanie a également publié en décembre 2010 une politique sur les biotechnologies. Le pays est membre du Réseau africain d'expertise en biosécurité (voir encadré 18.1).

Le principal organisme chargé de la politique de STI en Tanzanie est le Ministère de la communication, des sciences et des technologies, aidé de sa principale agence de coordination, la Commission pour la science et la technologie (COSTECH). La COSTECH coordonne un certain nombre d'instituts de recherche intervenant dans l'industrie, les services de santé, l'agriculture, les ressources naturelles, l'énergie et l'environnement.

Parmi les pays de la SADC ayant un système d'innovation national viable, la Tanzanie occupe l'avant-dernière place en termes d'indices des connaissances et de l'économie du savoir. Les principaux indicateurs de R&D affichent parfois des résultats contradictoires. En effet, bien que son ratio DIRD/PIB s'élève à 0,38 %, le pays ne comptait que 69 chercheurs (personnes

physiques) par million d'habitants en 2010. Un chercheur sur quatre est une femme (voir figure 19.3). La réforme de la STI en Tanzanie est pilotée depuis 2008 par le Bureau de l'UNESCO à Dar es-Salaam dans le cadre du Programme d'aide au développement des Nations Unies pour 2011-2015 (l'ancien Programme unique des Nations Unies). L'UNESCO a commandé pour ce programme une série d'études, dont une sur les biotechnologies et le bio-entrepreneuriat (encadré 20.5) et une autre sur la participation des femmes dans les industries axées sur la science, l'ingénierie et la technologie. Cette dernière étude a inspiré un projet visant à améliorer les habitations des Maasaï (encadré 20.6).

Bien que la Tanzanie compte huit institutions publiques d'enseignement supérieur et une multitude d'institutions privées, moins de la moitié des élèves admissibles à la sortie de l'école secondaire obtient une place à l'université. L'Institut africain Nelson Mandela des sciences et technologies, créé en 2011 à Arusha, devrait augmenter considérablement les capacités d'accueil des étudiants du pays. Cette université, qui se veut très axée sur la recherche, propose des programmes de troisième cycle en sciences, sciences de l'ingénieur, et technologie, avec des spécialités comme les sciences de la vie et la bio-ingénierie, compte tenu de la formidable biodiversité de la région. Cet établissement – et son homologue nigérian établi à Abuja (Nigéria) en 2007 – devraient être progressivement rejoints par d'autres instituts dans toute l'Afrique.

## SEYCHELLES



### Une première université et un institut national de STI

Après avoir connu un quasi-effondrement de leur économie en 2007-2008, les Seychelles sont désormais en pleine ascension (BAD *et al.*, 2014). Le pays arrive en tête de la SADC en matière de PIB par habitant, de développement humain, de taux de chômage et de niveau de pauvreté. C'est également l'un des mieux classés en termes de gouvernance, de lutte contre la corruption et de sécurité en règle générale. Malheureusement, tous les habitants de ce petit État insulaire ne profitent pas de ces progrès. L'économie repose essentiellement sur le tourisme, l'agriculture et la pêche, mais la croissance économique est presque exclusivement assurée par le secteur du tourisme. Les Seychelles affichent par conséquent les plus fortes inégalités de toute la SADC.

On ne dispose pas de données récentes de R&D pour les Seychelles. En 2005, le pays enregistrait un ratio DIRD/PIB médiocre (0,30 %) et comptait seulement 14 chercheurs, un nombre très faible comparé à une population de 93 000 habitants. Le principal institut de recherche est le Centre de recherche et de technologie marines des Seychelles, créé en 1996.

L'Université des Seychelles, première université du pays, ne date que de 2009 et a accueilli ses 100 premiers étudiants en 2012 (voir tableau 19.4). Elle connaît néanmoins un développement rapide et collabore déjà activement avec d'autres universités de la SADC (SARUA, 2012).

Le Parlement a adopté un projet de loi portant création du premier Institut national pour la science, la technologie et

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

l'innovation en 2014. En janvier 2015, le gouvernement a transformé le Département du développement de l'entrepreneuriat et de l'innovation des affaires en ministère.

## SWAZILAND

### Le développement de la STI compromis par des problèmes sociaux



Le Royaume du Swaziland est le deuxième plus petit pays d'Afrique australe après les Seychelles : il compte moins de 1,3 million d'habitants. Bien qu'il soit considéré comme un pays à revenu intermédiaire de la tranche inférieure, le Swaziland partage certaines caractéristiques des pays à faible revenu d'Afrique. En effet, environ 78 % de la population vit de l'agriculture de subsistance et 63 % vit dans une pauvreté exacerbée par de fréquentes pénuries alimentaires. Le chômage est resté élevé ces 10 dernières années, avec un taux d'environ 23 % (figure 20.1). Le pays est également confronté à une forte prévalence du VIH/sida, qui touche 26 % de la population adulte.

La part du financement des donateurs dans la formation de capital est importante, mais a considérablement diminué entre 2007 et 2009. Le pays affiche depuis plus de dix ans une croissance économique très ralentie, avec des taux oscillant entre 1,3 % et 3,5 % au maximum en 2007. En 2011, il est même entré en récession (-0,7 %). Le PIB par habitant se situe toutefois en haut de l'échelle de la SADC (tableau 20.1). En matière de commerce, l'économie est étroitement liée à celle de l'Afrique du Sud voisine, et sa monnaie est indexée sur le rand sud-africain.

Neuf adultes sur 10 savent lire et écrire, l'un des ratios les plus élevés du continent. En 2010, l'Initiative en faveur des orphelins et enfants vulnérables lancée en 2002 et le Programme d'enseignement primaire financé par l'État (2009-2013) avaient contribué à une hausse de 10 % du taux d'inscription à l'école primaire, établi à 86 %.

Le Swaziland compte quatre universités et cinq établissements d'enseignement supérieur de cycle court. Cependant, seule l'Université du Swaziland dispose de centres et d'instituts de recherche, notamment l'Institut de recherche en médecine traditionnelle et en plantes comestibles endémiques et médicinales du Swaziland.

En 2012, les dépenses publiques allouées à l'éducation ont représenté 7,8 % du PIB. Seulement 13 % de ce budget a été affecté à l'enseignement supérieur, ce qui représente tout de même un investissement non négligeable équivalent à 1 % du PIB (voir tableau 19.2). Depuis, bien que l'éducation reste une priorité absolue, les dépenses publiques consacrées à ce domaine ont été affectées par la mauvaise conjoncture économique.

Les inscriptions dans l'enseignement supérieur restent faibles mais sont en progression : on comptait 8 057 étudiants en 2013, contre 5 692 en 2006 (voir tableau 19.4). L'introduction de programmes de doctorat a constitué l'une des évolutions majeures de ces dernières années ; un programme de doctorat en agriculture a notamment

vu le jour en 2012 à l'Université du Swaziland. Quelque 234 étudiants étaient inscrits en doctorat en 2013.

Une enquête réalisée par le Bureau de l'UNESCO de Windhoek en 2008 a révélé que les chercheurs exerçaient principalement à l'Université du Swaziland, puis au Département de l'énergie du Ministère des ressources naturelles et de l'énergie et à la Division de recherche agronomique du Ministère de l'agriculture. Certaines industries et entreprises publiques mènent également des travaux de recherche de façon sporadique (SARUA, 2009). Le Swaziland est bien classé dans les indices des connaissances et de l'économie du savoir, bien qu'il ait perdu neuf places entre 2000 et 2012.

La STI est reconnue comme étant une priorité nationale absolue dans la *Politique nationale sur la science, la technologie et l'innovation*, qui a été élaborée en 2011 mais attend encore l'approbation du Parlement. L'UNESCO accompagne ce processus depuis 2008, date à laquelle l'organisation a réalisé un état des lieux de la STI au Swaziland à la demande du Ministère de l'éducation. Ce processus a donné lieu à l'élaboration d'une *Politique nationale sur l'enseignement des sciences, des mathématiques et de la technologie*, mise en œuvre par le Ministère de l'éducation et de la formation. Un parc scientifique et technologique, le Royal Science and Technology Park, est par ailleurs en cours de construction grâce à un financement conjoint du gouvernement du Swaziland et de Taïwan (Chine).

En novembre 2014, la Direction de la science, de la technologie et de l'innovation a été créée au sein du Ministère de l'information, de la communication et de la technologie dans le but de finaliser la *Politique nationale sur la science, la technologie et l'innovation*. Une Commission nationale de la recherche, des sciences et de la technologie va également être mise en place afin de remplacer l'actuel Conseil national de la recherche.

Le Swaziland ne propose aucun instrument de financement de type fonds de capital-risque ou allègements fiscaux pour la R&D, dans la mesure où les donateurs ont généralement privilégié la fourniture d'aide. L'ébauche de la politique de STI reconnaît la nécessité de mettre en place différents instruments financiers et organismes de financement afin de stimuler l'innovation.

## ZAMBIE

### Des obstacles à la transformation économique



La croissance économique de la Zambie se fonde essentiellement sur l'essor des matières premières (en particulier le cuivre), dopé par la demande chinoise. Cette croissance n'a toutefois pas permis de créer des emplois ni de réduire la pauvreté, car la Zambie n'a pas encore réussi à diversifier son économie, actuellement fondée sur les matières premières, en développant le secteur manufacturier et en accroissant la valeur ajoutée de ses produits. Les exportations de cuivre représentent environ 80 % des revenus en devises, mais seulement 6 % des recettes totales. Bien que l'agriculture emploie environ 85 % de la main-d'œuvre, elle ne contribue au PIB qu'à hauteur de 10 % (voir figure 19.2). La productivité est faible, et l'agriculture ne représente qu'environ 5 % des

exportations, essentiellement en raison de relations peu développées avec le secteur de la production. La mauvaise qualité des infrastructures, l'inadéquation du régime fiscal et réglementaire, l'accès limité à la finance, le faible niveau de compétences et le coût généralement élevé de l'entrepreneuriat entravent sérieusement la transformation économique en Zambie (BAD *et al.*, 2014).

Le secteur de l'enseignement supérieur se compose de trois universités publiques : l'Université de Zambie, l'Université du Copperbelt, et depuis 2008, l'Université Mulungushi. Le pays compte également 32 universités privées (cycle long et court) et 48 instituts ou établissements techniques publics. Toutefois, la demande dépasse largement l'offre, puisqu'il n'y a de places que pour un tiers des jeunes admissibles à la sortie du secondaire. La faible rémunération des universitaires par rapport aux autres pays de la SADC a également entraîné un exode du personnel qualifié (SARUA, 2012).

La Zambie affiche un ratio DIRD/PIB modeste (0,28 % en 2008) et ne compte que 49 chercheurs par million d'habitants. Compte tenu des indicateurs concernant le chômage (13 % en 2013), l'éducation et la pauvreté (tableau 20.1), le système d'innovation national de la Zambie est manifestement en difficulté mais reste toutefois viable.

### Un fonds pour favoriser la recherche

La *Politique scientifique et technologique nationale* de la Zambie date de 1996, et la loi sur les sciences et les technologies, de 1997. Ces deux initiatives ont donné naissance à trois institutions scientifiques et technologiques majeures : le Conseil national des sciences et des technologies (NSTC), le Centre national des affaires technologiques (créé en 2002) et l'Institut national de la recherche scientifique et industrielle, un organisme de recherche qui a remplacé le Conseil national de la recherche scientifique datant de 1967. Le NSTC accorde des subventions par le biais du Fonds de recherche stratégique, du Fonds d'innovation pour les jeunes et du Fonds commun de recherche. Il gère également le Fonds de développement scientifique et technologique, créé en vertu de la loi sur les sciences et les technologies (1997). Ce fonds encourage les travaux de recherche qui contribuent aux objectifs des *Cinquième* (2006-2010) et *Sixième plans nationaux de développement* et de *Vision 2030* (2006) visant à faire de la Zambie une nation à revenu intermédiaire prospère d'ici 2030, en particulier les projets ciblant l'amélioration du niveau de vie, l'innovation, la valeur ajoutée aux ressources naturelles et l'intégration de technologies locales dans le secteur industriel zambien, sans oublier l'achat, l'entretien et la réparation de matériel. Le Centre national des affaires technologiques (créé en 2002) gère de son côté un Fonds de développement des entreprises.

### Encadré 20.6 : Des technologies simples pour améliorer les maisons des Maasai

Le concept d'innovation est souvent associé à celui de technologie de pointe, et donc perçu par de nombreuses communautés d'Afrique comme étant hors de portée des populations pauvres. Il existe pourtant des solutions peu coûteuses pour améliorer la qualité de vie.

En 2012, le Bureau de l'UNESCO à Dar es-Salaam, en collaboration avec l'association militante Tanzanian Women in Science et l'ONG Tanzanian Women Architects for Humanity, a imaginé diverses améliorations à apporter aux habitations en adobe (argile) des femmes maasai du village d'Ololoskwan, à la demande d'un groupe de femmes maasai.

Dans ces communautés, la construction des habitations incombe généralement aux femmes. Les architectes leur ont enseigné différentes techniques visant à améliorer le confort, la sécurité et la durabilité de leurs maisons, ou *bomas*. Les perches existantes ont été remplacées par des perches plus longues et plus solides afin d'élever le plafond et de renforcer la structure. Les architectes ont également muni les toits d'avancées et de surplombs de façon à protéger les *bomas* des fuites d'eau. Des revêtements inclinés ont été

mis en place à la base des murs afin de les protéger des éclaboussures causées par la pluie. Des abreuvoirs en ferrociment ont été aménagés sous les surplombs afin de recueillir l'eau de pluie et de l'acheminer dans des bidons installés au pied des maisons.

Pour éviter que les murs enduits de terre ne s'érodent au fil du temps, les femmes maasai peuvent désormais ajouter du bitume et du kérosène à leur mélange d'argile et de sable. L'adobe est ensuite mélangé à de la bouse de vache de façon à obtenir un ciment dur. Ce procédé permet d'allonger la durée de vie des structures, qui n'ont plus besoin d'être réparées avant cinq ou dix ans, contre deux ans auparavant.

Le four, traditionnellement au centre de la pièce, a été réinstallé dans un coin et ceint d'un mur en briques d'argile de façon à diriger la fumée vers le haut puis l'évacuer par une hotte ou une cheminée.

Les fenêtres ont été élargies pour laisser entrer plus de lumière et améliorer la ventilation. Des panneaux solaires ont été mis en place afin d'assurer l'éclairage. Le kit solaire Sunlite Solar Kit (environ 50 dollars É.-U.) se compose d'un panneau

solaire, d'un boîtier de commande muni d'un chargeur et d'une batterie et d'une lampe LED puissante. Ce kit est fourni avec un long câble et un système sur lequel on peut brancher la plupart des téléphones portables, ce qui permet aux propriétaires de recharger leurs téléphones et de se procurer des revenus supplémentaires en proposant ce service à d'autres.

Les deux maisons témoins ont été achevées par les femmes maasai en août 2012. Les villages voisins ont envoyé des émissaires, et bon nombre d'entre eux ont été tellement impressionnés qu'ils ont demandé aux femmes de leur construire des maisons similaires moyennant rémunération. Les femmes envisagent désormais de monter une petite entreprise de construction.

Ce projet a été financé par le Plan d'aide au développement des Nations Unies pour la période 2011-2015, dans le cadre d'une initiative plus globale visant à renforcer le rôle des femmes pour mettre la STI au service du développement national.

Source : Anthony Maduekwe, UNESCO.

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

## Un engagement fort en faveur de l'agriculture

Une loi sur la biosécurité a été adoptée en 2007 (voir carte de l'encadré 18.1). Dans la région de la SADC, la Zambie n'est devancée que par le Malawi en ce qui concerne les dépenses publiques allouées à l'agriculture : celles-ci représentaient en effet 10 % du PIB en 2010. Toutefois, le principal centre de recherche agricole du pays, l'Institut de recherche agronomique en Zambie, « se trouve dans une situation catastrophique » suite à une réduction de 30 % de ses effectifs, alors qu'il comptait en 2010 une équipe de 120 professionnels, 120 techniciens et 340 auxiliaires. L'Institut joue un rôle essentiel dans le fonctionnement des laboratoires de recherche spécialisée et gère la banque de semences du pays. Cette structure n'ayant reçu que très peu de fonds de la part des donateurs, l'État a dû supporter 90 à 95 % des financements. Le Fonds de recherche agronomique de la Golden Valley<sup>23</sup>, structure privée à but non lucratif, tente de compenser les réductions d'effectifs de son institution sœur, mais dépend lui aussi des financements de l'État et des donateurs internationaux, puisqu'il ne tire que 40 % de ses revenus de l'agriculture commerciale et de travaux de recherche contractuels (UNESCO, 2014b).

## ZIMBABWE



### Un pays qui sort d'une longue période de crise

Entre 1998 et 2008, l'économie zimbabwéenne a connu un recul de 50,3 % au total, ce qui a entraîné l'effondrement du PIB par habitant, tombé à moins de 400 dollars des États-Unis. En juillet 2008, l'inflation a atteint le niveau record de 231 000 000 %. 90 % de la population était alors au chômage et 80 % vivait dans la pauvreté. Les infrastructures s'étaient dégradées, l'économie s'était déstructurée et le pays était confronté à de graves pénuries alimentaires et à une forte baisse des réserves de change. La crise économique s'est accompagnée d'une série de crises politiques, notamment la contestation des élections de 2008 qui a entraîné la constitution d'un gouvernement d'unité nationale en février 2009 (UNESCO, 2014b).

Cette crise économique a coïncidé avec la mise en œuvre du Programme de réforme agraire accélérée à partir de 2000, qui a exacerbé le déclin de la production agricole en réduisant les surfaces de cultures commerciales traditionnellement importantes comme le blé et le maïs. Parallèlement, les IDE ont chuté suite à l'application de sanctions occidentales et à la suspension de l'aide technique du FMI en raison du non-paiement des arriérés. L'hyperinflation n'a pu être maîtrisée qu'en 2009, après l'adoption d'un système de paiement multidevises et d'un programme de redressement économique. Une fois stabilisée, l'économie a enregistré une croissance de 6 % en 2009 et les IDE ont légèrement augmenté : en 2012, ils s'élevaient à 392 millions de dollars des États-Unis (UNESCO, 2014b).

Le Zimbabwe continue d'afficher des performances médiocres en matière de gouvernance. En 2014, il était classé 156<sup>e</sup> (sur 175) dans l'Indice de perception de la corruption et 46<sup>e</sup> (sur 52) dans l'Indice Ibrahim de la gouvernance en Afrique (voir tableau 19.1). L'économie reste fragile, accablée par le poids de sa dette

23. Le Fonds de recherche agronomique est également présent au Zimbabwe depuis 1981.

extérieure, la dégradation des infrastructures et l'instabilité de l'environnement politique (BAD *et al.*, 2014). Le manque de coordination et de cohérence entre les différentes structures de gouvernance a perturbé la mise en œuvre des politiques existantes et conduit à la multiplication des priorités de recherche (UNESCO, 2014b).

### Un environnement politique incertain

La *Deuxième politique scientifique et technologique* a été lancée en juin 2012 ; elle avait été élaborée avec l'aide de l'UNESCO. Elle remplace la politique précédente (qui datait de 2002) et définit six grands objectifs :

- Intensifier le renforcement des capacités en matière de STI ;
- S'initier aux technologies émergentes et les utiliser afin d'accélérer le développement ;
- Accélérer la commercialisation des résultats de recherche ;
- Chercher des solutions scientifiques aux grands défis environnementaux actuels ;
- Mobiliser des ressources et vulgariser les sciences et la technologie ;
- Encourager la collaboration internationale en matière de STI.

La *Deuxième politique scientifique et technologique* met en avant des politiques sectorielles portant sur les biotechnologies, les TIC, les sciences de l'espace, les nanotechnologies, les systèmes de savoirs locaux, les technologies encore inexplorées et les solutions scientifiques aux nouveaux défis environnementaux. Elle prévoit en outre la mise en place d'un programme national en matière de nanotechnologies. Le pays compte également une *Politique nationale des biotechnologies* datant de 2005. Malgré le mauvais état des infrastructures et un manque de ressources à la fois humaines et financières, la recherche sur les biotechnologies est mieux implantée au Zimbabwe que dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, même si elle s'appuie souvent essentiellement sur des techniques traditionnelles.

La *Deuxième politique scientifique et technologique* affirme l'engagement du gouvernement à affecter au moins 1 % du PIB aux DIRD, à axer au moins 60 % de l'enseignement universitaire sur le renforcement des compétences scientifiques et technologiques et à veiller à ce que les élèves consacrent au moins 30 % du temps scolaire à l'étude des disciplines scientifiques (UNESCO, 2014b).

Suite aux élections de 2013, le nouveau gouvernement a remplacé le *Plan à moyen terme 2011-2015* élaboré par son prédécesseur par un nouveau plan de développement intitulé *Programme du Zimbabwe pour une transformation socio-économique durable* (ZimAsset, 2013-2018). L'un des objectifs de ce programme est de rénover et de moderniser les infrastructures nationales, notamment le réseau national d'électricité, les réseaux routier et ferré, le stockage de l'eau et l'assainissement, les bâtiments et les infrastructures relatives aux TIC (UNESCO, 2014b).

En 2013, le Ministère du développement scientifique et technologique créé en 2005 a été dissous, et son portefeuille confié au Département de la science et de la technologie,

nouvellement créé au sein du Ministère de l'enseignement supérieur et du développement de la science et de la technologie.

La même année, le gouvernement a approuvé quatre priorités nationales de recherche proposées par le Conseil de la recherche du Zimbabwe :

- Les sciences humaines et sociales ;
- La gestion durable de l'environnement et des ressources ;
- La promotion et la protection de la santé ;
- La sécurité nationale du Zimbabwe.

### Un inquiétant exode des compétences

Le Zimbabwe s'inscrit dans une tradition de recherche vieille d'un siècle. Toutefois, la crise économique a précipité l'exode des étudiants et des professionnels dans des domaines d'expertise essentiels (la médecine, les sciences de l'ingénieur, etc.), un phénomène de plus en plus préoccupant. Plus de 22 % des étudiants zimbabwéens obtiennent leurs diplômes à l'étranger. En 2012, on ne comptait que 200 chercheurs (personnes physiques)<sup>24</sup> employés dans le secteur public, dont un quart de femmes. Le gouvernement a créé le site Internet Zimbabwe Human Capital afin d'informer la diaspora des perspectives d'emploi et des possibilités d'investissement au Zimbabwe. Notons que le ZimAsset ne fixe aucun objectif visant spécifiquement à augmenter le nombre de scientifiques et d'ingénieurs (UNESCO, 2014b).

Malgré l'instabilité de ces dernières années, le secteur de l'éducation du Zimbabwe se porte bien. En 2012, 91 % des jeunes âgés de 15 à 24 ans savaient lire et écrire, 53 % de la population âgée de 25 ans et plus avait achevé des études secondaires et 3 % des adultes étaient diplômés de l'enseignement supérieur. Le gouvernement prévoit de créer deux nouvelles universités consacrées aux sciences et technologies agricoles, les universités d'État de Marondera et de Monicaland (UNESCO, 2014b).

Fondée en 1952, l'Université du Zimbabwe est particulièrement active dans le domaine de la recherche et a produit plus de 44 % des publications scientifiques du pays en 2013. Si la productivité est relativement faible, le nombre de publications a augmenté depuis 2005 (figure 20.6). On a observé ces 10 dernières années une augmentation spectaculaire du nombre de publications rédigées avec des coauteurs étrangers : celles-ci représentent désormais 75 à 80 % de l'ensemble des publications zimbabwéennes répertoriées sur la plate-forme Web of Science (UNESCO, 2014b).

### Des relations peu développées avec l'industrie

Les relations public-privé restent peu développées. À l'exception de l'industrie du tabac, forte d'une longue expérience, et d'autres secteurs tournés vers l'agriculture, la collaboration entre l'industrie et les universités au Zimbabwe est toujours restée limitée. Le cadre réglementaire actuel gêne le transfert de technologies vers le secteur commercial et le développement de la R&D industrielle, bien que la commercialisation des résultats

de recherche soit l'un des principaux objectifs de la *Deuxième politique en matière de science, de technologie et d'innovation* (UNESCO, 2014b).

Le gouvernement étudie actuellement une nouvelle législation qui encouragerait la taille et le polissage des diamants au niveau local, ce qui pourrait créer 1 700 nouveaux emplois selon les estimations. Il a déjà considérablement réduit le coût des licences pour les entreprises locales de taille et de polissage. L'exploitation minière représente 15 % du PIB et génère environ 1,7 milliard de dollars des États-Unis d'exportations chaque année ; pourtant, l'État ne perçoit que 200 millions de dollars des États-Unis de redevances. Actuellement, les stocks de diamants sont entièrement exportés sous forme brute. La nouvelle législation obligera les sociétés à payer une taxe sur la valeur ajoutée de 15 %, mais accordera une remise de 50 % à celles qui décideront de vendre leurs diamants à la Minerals Marketing Corporation of Zimbabwe (UNESCO, 2014b).

## CONCLUSION

### De l'intégration économique à un système d'innovation régional ?

À ce jour, le commerce intrafricain reste désespérément peu développé : il représente approximativement 12 % du total des échanges de l'Afrique<sup>25</sup>, malgré la constitution de nombreuses communautés économiques régionales. Les grandes organisations panafricaines telles que l'UA et le Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD), de même que les organismes régionaux comme la SADC, ont tous une idée très précise de la raison d'être de l'intégration et des critères pour y parvenir. L'élaboration de programmes régionaux de STI figure parmi les grandes priorités. Cependant, plusieurs facteurs ralentissent l'intégration économique, notamment la similitude des structures économiques (toutes fondées sur les ressources minérales et l'agriculture), le manque de diversification économique et le faible niveau de commerce intrarégional. Néanmoins, l'obstacle le plus redoutable à l'intégration régionale est probablement la résistance des différents gouvernements dès lors qu'il s'agit de renoncer à une quelconque part de leur souveraineté nationale.

Certains affirment que la poursuite de l'intégration régionale est le seul moyen envisageable d'assurer un développement socio-économique durable encore hors de portée pour la plupart des pays d'Afrique.

Ce contre-argument fait miroiter la promesse d'un immense marché intérieur qui permettrait d'obtenir des économies d'échelle et d'envergure. Autre argument convaincant : l'urgence croissante pour l'Afrique de coopérer de manière unifiée avec le reste du monde, de plus en plus caractérisé par la présence de blocs économiques et l'émergence de grandes puissances économiques.

La régionalisation du système d'innovation et son caractère unique constitueraient un important facteur d'intégration économique. Cette transition nécessiterait la création de zones de libre-échange afin d'assurer une totale mobilité des biens et services, des capitaux et des personnes dans le futur marché

24. Ou 95 en équivalent temps plein.

25. Contre environ 55 % en Asie et 70 % en Europe.

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

commun. Elle exigerait également le rapprochement de certaines institutions officielles, notamment des législations sur le marché du travail, des réglementations environnementales et des politiques relatives à la concurrence. L'ouverture des frontières à la libre circulation des personnes et des services permettrait également de voir émerger des bassins transfrontaliers informels de connaissances tacites et de capital social. Le but ultime serait de voir apparaître un système d'innovation régional fondé sur le développement d'un système économique de plus en plus diversifié.

Le *Plan d'action pour l'Afrique de l'UA et du NEPAD 2010-2015* a identifié un certain nombre d'obstacles à l'évolution des systèmes d'innovation nationaux dans la région ; ces obstacles concordent avec ceux déjà signalés en 2003 dans le *Plan régional indicatif de développement stratégique de la SADC*, à savoir :

- Les économies de la SADC sont dominées par l'agriculture et l'exploitation minière ; leur secteur de production est peu développé ;
- Dans la plupart des pays de la SADC, le ratio DIRD/PIB est nettement inférieur au seuil de 1 % fixé par l'Union africaine pour le continent africain en 2003 ;
- Les gouvernements proposent peu de mesures incitant le secteur privé à investir dans la R&D ;
- On déplore une importante pénurie de compétences scientifiques et technologiques à tous les niveaux (artisans, techniciens, ingénieurs et scientifiques) ; ce phénomène est exacerbé par la fuite des cerveaux qui sévit actuellement ;
- L'enseignement des sciences et de la technologie à l'école est médiocre, principalement à cause d'un manque de programmes adaptés et d'enseignants qualifiés ; en outre, les filles et les femmes en sont souvent exclues ;
- Les droits de propriété intellectuelle sont en général mal protégés par la législation ;
- La coopération scientifique et technologique est limitée dans la région.

## PRINCIPAUX OBJECTIFS DE L'AFRIQUE AUSTRALE

- Porter les DIRD des pays de la SADC à au moins 1 % du PIB d'ici 2015 ;
- Veiller à ce que, dans les pays de la SADC, 50 % des postes à responsabilité dans le secteur public soient occupés par des femmes d'ici 2015 ;
- Intensifier les échanges commerciaux intra-SADC pour qu'ils représentent au moins 35 % de l'ensemble des échanges de la SADC, contre 10 % en 2008 ;
- Augmenter la part du secteur manufacturier dans les pays de la SADC pour atteindre 25 % du PIB d'ici 2015 ;
- Raccorder 100 % de la population au réseau électrique régional dans l'ensemble des États membres de la SADC d'ici 2012 ;
- Porter la part des dépenses publiques consacrées à l'agriculture à 10 % du PIB dans tous les pays de la SADC ;
- Faire passer le ratio DIRD/PIB du Botswana de 0,26 % en 2012 à plus de 2 % d'ici 2016 ;
- Porter les dépenses publiques de R&D de Maurice à 1 % du PIB d'ici 2025, et augmenter de 0,5 % la part du secteur privé dans le PIB ;
- Axer au moins 60 % de l'enseignement universitaire du Zimbabwe sur le renforcement des compétences scientifiques et technologiques ;
- Délivrer 100 000 doctorats en Afrique du Sud d'ici 2030 ;
- Délivrer d'ici 2024 100 doctorats aux étudiants du nouveau Centre d'excellence de l'Angola pour les sciences appliquées au développement durable.

## RÉFÉRENCES

BAD (2013) *Perspectives économiques en Afrique 2013. Édition thématique spéciale : transformation structurelle et ressources naturelles en Afrique*. Banque africaine de développement.

BAD (2011) *République du Mozambique : document de stratégie pays 2011-2015*. Banque africaine de développement.

BAD, OCDE et PNUD (2014) *Perspectives économiques en Afrique*. Notes pays. Banque africaine de développement, Organisation de coopération et de développement économiques et Programme des Nations Unies pour le développement.

Cassiolato, J. E. et Lastres, H. (2008) *Discussing innovation and development: Converging points between the Latin American school and the Innovation Systems perspective?*, Working Paper Series (08-02). Réseau mondial sur l'économie des systèmes d'apprentissage, d'innovation et de renforcement des compétences (Globelics).

- FMI (2014) *Perspectives de l'économie mondiale*, Enquêtes économiques et financières mondiales. Fonds monétaire international.
- Gouvernement du Lesotho et PNUD (2014) *Kingdom of Lesotho: Millennium Development Goals Status Report – 2013*.
- IERI (2014) *Revisiting some of the Theoretical and Policy Aspects of Innovation and Development*. Document de travail 2014-1. Institut de recherche économique sur l'innovation : Pretoria.
- IFC (2013) *Madagascar Country Profile 2013*. Société financière internationale. Banque mondiale : Washington, D.C.
- ISU (2012) *New Patterns in Mobility in the Southern African Development Community*. Bulletin d'information n° 7. Institut de statistique de l'UNESCO : Montréal.
- Lan, G., Blom, A., Kamalski, J., Lau, G., Baas, J. et Adil, M. (2014) *A Decade of Development in Sub-Saharan African Science, Technology, Engineering and Mathematics Research*. Banque mondiale : Washington, D.C.
- Morna, C. L., Dube, S., Makamure, L. et Robinson, K. V. (2014) *SADC Gender Protocol Baseline Barometer*. Allied Print : Johannesburg.
- OCDE (2007) *OECD Reviews of Innovation Policy: South Africa*. Organisation de coopération et de développement économiques.
- Pahlavan, G. (2011) *Biotechnology and Bioentrepreneurship in Tanzania*. UNESCO et Institut de santé Ifakara : Dar es-Salaam. Voir <http://tinyurl.com/9kkg2br>.
- Ravetz, J. (2013) *Mauritius National Research Foresight Exercise: Prospectus and Summary Report*. Institut de recherche de Manchester sur l'innovation et Centre pour l'écologie urbaine et régionale, Université de Manchester (Royaume-Uni).
- République d'Afrique du Sud (2012) *Report of the Ministerial Review Committee on the National System of Innovation*. Ministère sud-africain des sciences et technologies : Pretoria.
- République du Botswana (2011) *National Policy on Research, Science, Technology and Innovation, 2011*. Ministère des infrastructures, des sciences et des technologies : Gaborone.
- République du Mozambique (2001) *Action Plan for the Reduction of Absolute Poverty: 2001-2005*.
- SARUA (2012) *A Profile of Higher Education in Southern Africa – Volume 2: National Perspectives*. Association régionale des universités de l'Afrique australe : Johannesburg.
- SARUA (2009) *Towards a Common Future: Higher Education in the SADC Region: Regional Country Profiles – Swaziland*. Association régionale des universités de l'Afrique australe.
- UNESCO (2014a) *Mapping Research and Innovation in the Republic of Malawi*. Lemarchand, G.A. et Schneegans, S. (dir.). GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, vol. 3. UNESCO : Paris.
- UNESCO (2014b) *Mapping Research and Innovation in the Republic of Zimbabwe*. Lemarchand, G.A. et Schneegans, S. (dir.). GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, vol. 2. UNESCO : Paris.
- UNESCO (2013) *Mapping Research and Innovation in the Republic of Botswana*. Lemarchand, G.A. et Schneegans, S. (dir.). GO→SPIN Country Profiles in Science, Technology and Innovation Policy, vol. 1. UNESCO : Paris.

**Erika Kraemer-Mbula**, née en 1977 en Guinée équatoriale, travaille comme chercheuse au sein de l'Institut de recherche économique sur l'innovation de l'Université de technologie Tshwane en Afrique du Sud, qui héberge le Centre d'excellence en scientométrie et politiques de STI. Ce dernier est cogéré par le Ministère sud-africain des sciences et technologies et la Fondation nationale pour la recherche. Elle est titulaire d'un doctorat en sciences du développement délivré par l'Université d'Oxford. Ses travaux de recherche, qui se distinguent par leur approche transdisciplinaire, portent sur l'étude des différentes voies que peuvent emprunter les pays africains pour se développer.

**Mario Scerri**, né en 1953 en République de Malte, est directeur de recherche au sein de l'Institut de recherche économique sur l'innovation et professeur d'économie à l'Université de technologie Tshwane en Afrique du Sud. Il est également membre du Centre d'excellence en scientométrie et politiques de STI, cogéré par le Ministère sud-africain des sciences et technologies et la Fondation nationale pour la recherche. Il est l'auteur d'un ouvrage intitulé *The Evolution of the South African System of Innovation since 1916*, publié aux éditions Cambridge Scholars Publishing.

## REMERCIEMENTS

Ce chapitre a pu voir le jour grâce aux précieuses contributions d'experts et de praticiens issus du Secrétariat et de différents États membres de la SADC. Nous remercions tout particulièrement Anneline Morgan, conseillère technique spéciale sur la STI au Secrétariat de la SADC, pour ses suggestions constructives et les documents de référence qu'elle nous a fournis.