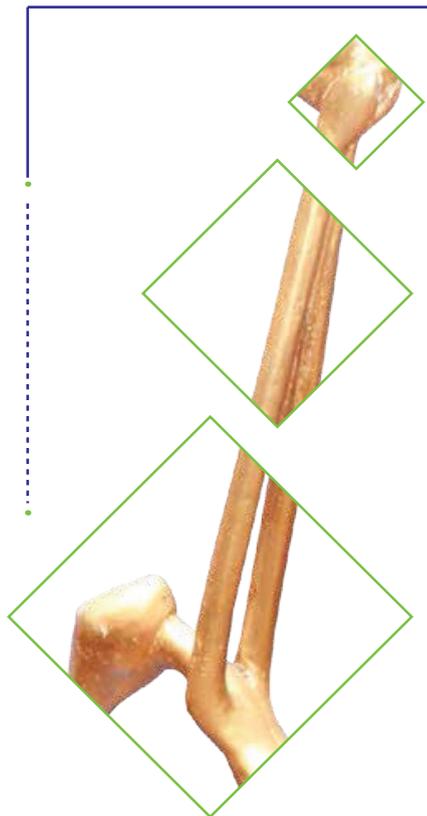


Triennale

de l'éducation et de la formation en Afrique

Acquisition des compétences scientifiques et technologiques tout au long de la vie pour le développement durable de l'Afrique dans le contexte de la mondialisation



Synthèse préparée à l'occasion de la Triennale 2012 de l'ADEA sur l'éducation et la formation en Afrique sur le thème :

Promouvoir les connaissances, compétences et qualifications critiques pour le développement durable de l'Afrique





Ushirika wa Maendeleo ya Elimu Barani Afrika
الرابطة لأجل تطوير التربية في إفريقيا
Association for the Development of Education in Africa
Association pour le développement de l'éducation en Afrique
Associação para o Desenvolvimento da Educação em África

Acquisition tout au long de la vie de compétences scientifiques et technologiques, pour le développement durable de l'Afrique dans le contexte de la mondialisation

Kabiru Kinyanjui et Khadija Khoudari

Triennale de L'ADEA sur l'éducation et la formation en Afrique
(Ouagadougou, Burkina Faso, 12-17 février 2012)

Ce document a été préparé pour la triennale de l'ADEA à Ouagadougou au Burkina Faso. Les points de vue et les opinions exprimées dans ce volume sont ceux des auteurs et ne doivent pas être attribués à l'ADEA, à ses membres ou organisations affiliées ou à toute personne agissant au nom de l'ADEA.

Ce document a été financé par les fonds programme de l'ADEA auxquels les organisations suivantes contribuent : le ministère de l'Éducation, Angola ; le ministère de l'Éducation, des sciences et technologies, Kenya ; le ministère de l'Enseignement primaire, secondaire et professionnel, (RDC) ; la Banque africaine de développement (BAD) ; La Banque mondiale ; la Commission européenne ; l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) ; le Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) ; la coopération allemande ; le ministère des Affaires étrangères, Département pour la coopération au développement, Autriche ; l'Agence canadienne de développement international (ACDI) ; Le ministère des Affaires étrangères, Finlande ; le ministère des Affaires étrangères, Direction générale de la coopération internationale et du développement, France ; Irish Aid, ministère des Affaires étrangères, Irlande ; l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) ; le ministère des Affaires étrangères, Pays-Bas ; l'Agence norvégienne pour la coopération au développement (Norad) ; la Fondation Calouste Gulbenkian, Portugal ; la Direction du développement et de la coopération (DDC), Suisse ; Department for International Development (DFID), Royaume-Uni ; l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID). Publié par l'Association pour le développement de l'éducation en Afrique (ADEA). ISBN-10 : 92-9178-135-5, ISBN-13 : 978-92-9178-135-5

© Association pour le développement de l'éducation en Afrique (ADEA) 2013

Première impression : Décembre 2013

Une édition en anglais de cette publication est disponible, intitulée «Lifelong acquisition of scientific and technological knowledge and skills for the sustainable development of Africa in the context of globalization» ISBN-10: 92-9178-134-7, ISBN-13: 978-92-9178-134-8

Association pour le développement de l'éducation en Afrique (ADEA)
Banque africaine de développement (BAD) – Agence temporaire de relocalisation (ATR)
13 avenue du Ghana - BP 323 – 1002 Tunis Belvédère – Tunisie
Tél. : +216 71 10 39 86 – fax : +216/ 71 25 26 69
mél : adea@afdb.org – site web : www.adeanet.org

TABLE DES MATIÈRES

ACRONYMES ET ABBREVIATIONS.....	5
INTRODUCTION	7
01 ÉLABORATION DES POLITIQUES ET PROGRAMMES DE SCIENCE ET DE TECHNOLOGIE EN	
AFRIQUE.....	9
1.2. Les Communautés économiques régionales.....	10
1.3. Priorités et initiatives nationales.....	10
1.4. Efforts aux niveaux institutionnels et programmatiques	11
1.5. Questions émergentes et actions attendues	11
1.6. La voie à suivre	12
2.1. Savoirs endogènes	13
02 FONDEMENTS POUR UN APPRENTISSAGE TOUT AU LONG DE LA VIE DES SCIENCES ET	
DE LA TECHNOLOGIE	13
2.2. Enseignement et apprentissage des sciences et de la technologie dans les écoles.....	14
2.3. Formation des enseignants	15
2.4. Actions attendues	16
03 PRÉPARER LA JEUNESSE AFRICAINE AUX PROJETS SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES .	17
3.1. Se préparer aux dividendes de l'explosion démographique des jeunes	18
3.2. Infrastructures et apprentissage tout au long de la vie pour le développement de la jeunesse	19
3.3. Créer un environnement propice : politiques, institutions et secteur privé.....	19
3.4. Questions émergentes et actions	21
3.5. La voie à suivre	21
04 ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR : RECHERCHE, INNOVATIONS	
ET LIENS.....	23
4.1. Expansion de l'enseignement supérieur	24
4.2. Renforcer les capacités en sciences et en technologie dans les établissements d'enseignement supérieur	25
4.3. Vers un enseignement supérieur différencié.....	25
4.4. Le défi de la qualité et de l'assurance qualité (AQ).....	26
4.5. La pertinence et l'efficacité	27
4.6. Construire des centres d'excellence (CdE) en sciences et technologie.....	27
4.7. Liens université-industrie : le défi et la promesse	27
4.8. Le transfert de technologie	28
4.9. Actions attendues.....	29
4.10. La voie à suivre	29
05 EXCLUSION ET INÉGALITÉS	
DANS L'ACCÈS AUX SCIENCES ET À LA TECHNOLOGIE.....	31
5.1. Inégalités entre les sexes	32
5.2. Un potentiel sous-représenté et sous-utilisé	33
5.3. Autres formes d'exclusion.....	33
5.4. Action attendues	34
6.1. Les défis des TIC en Afrique.....	37
6.1.1. Élaboration des politiques de TIC	37
06 LES TIC POUR LES CAPACITÉS ET LES INNOVATIONS SCIENTIFIQUES ET	
TECHNOLOGIQUES	37
6.1.2. Renforcer les infrastructures des TIC	39
6.1.3. Renforcer les capacités en TIC	39
6.1.4. Les TIC et les systèmes culturels de l'Afrique.....	39
6.2. Actions attendues.....	40
6.3. La voie à suivre	40
7.1. Leadership politique et appropriation des STi.....	41
7.2. Sensibiliser le public	41
07 GALVANISER LE SOUTIEN PUBLIC POUR LE DÉVELOPPEMENT SCIENTIFIQUE ET	
TECHNOLOGIQUE	41
7.3. Le rôle des médias dans les sciences et la technologie	42
7.4. Actions attendues.....	42
8.1. S'appuyer sur la force des institutions régionales	43

08	RENFORCER LA COOPÉRATION RÉGIONALE ET LES ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX	43
8.2	Utiliser la diaspora africaine	44
8.3	Actions attendues	44
8.4	La voie à suivre	45
	Conclusion.....	46
	BIBLIOGRAPHIE	47

LISTE DES FIGURES, TABLEAUX ET ENCADRÉS

Figure 1 :	Croissance démographique des jeunes en Afrique subsaharienne, 1980-2010.....	17
Figure 2 :	Taux brut de scolarisation (TBS) dans l'enseignement supérieur en 1999, 2006 et 2007.....	23
Figure 3 :	Indice de parité entre les sexes (F/H) dans l'enseignement supérieur (1999, 2006 et 2007)	31
Figure 4 :	Participation de la population active jeune, par région et par sexe, 2010.....	34
Tableau 1 :	Jeunesse différenciée, diversité des réponses	20
Tableau 2 :	Inscriptions dans divers cours et programmes d'études par genre	32
Encadré 1 :	Quelques indicateurs sur le chômage des femmes en Afrique.....	34
Encadré 2 :	M-Pesa : Service de transfert d'argent par téléphone portable	387

ACRONYMES ET ABREVIATIONS

AAS	Académie africaine des sciences
ACTS	Centre africain pour les études de technologie
ADEA	Association pour le développement de l'éducation en Afrique
AERC	Consortium sur la recherche économique en Afrique
AIMS	Institut africain des sciences mathématiques
AISTI	Institut africain de sciences et de technologie
ALC	Centre africain du laser
APHRC	Centre africain de recherche sur la population et la santé (African Population and Health Research Centre)
AQ	Assurance qualité
ATPS	Réseau africain d'études de politique de technologie
ASS	Afrique subsaharienne
ASSAF	Académie des sciences d'Afrique du Sud (Academy of Science of South Africa)
ASDCI	Agence suédoise de coopération internationale au développement
ASTII	Initiative africaine sur les indicateurs de la science, la technologie et l'innovation
ASTIPI	Initiative pour des politiques africaines de la science, de la technologie et de l'innovation
AUA	Association des universités africaines
AUCC	Association des universités et collèges du Canada
AUST	Université africaine de science et technologie (African University of Science and Technology)
BAfD	Banque africaine de développement
BM	Banque mondiale
CAO	Communauté de l'Afrique de l'Est
CARTA	Consortium de formation à la recherche avancée en Afrique
CDAА	Communauté pour le développement de l'Afrique australe
CdE	Centres d'excellence
CEDEAO	Communauté économique des États d'Afrique de l'Ouest
CER	Communauté économique régionale
CGIAR	Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale
CIGGB	Centre international pour le génie génétique et la biotechnologie
CIRAF	Centre international pour la recherche en agroforesterie
COMESA	Marché commun de l'Afrique orientale et australe
CRDI	Centre de recherche pour le développement international
DAAD	Service allemand d'échanges universitaires
DFID	Department for International Development
EES	Établissement d'enseignement supérieur

EFTP	Éducation et formation techniques et professionnelles
EPT	Éducation pour Tous
FOSS	Logiciel gratuit et libre
GTES	Groupe de travail sur l'enseignement supérieur
IAB	Initiative africaine des biosciences
ICIPE	Centre international de physiologie et d'écologie des insectes
ILRI	Institut international de recherche sur l'élevage
ISU	Institut de statistique de l'UNESCO
IUCEA	Conseil interuniversitaire des pays de l'Afrique de l'Est
JICA	Agence japonaise de coopération internationale
LPA	Plan d'action de Lagos
NEPAD	Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique
NU	Nations Unies
OCDE	Organisation pour la coopération et le développement économique
OIT	Organisation internationale du travail
OMD	Objectifs du Millénaire pour le développement
OMPI	Organisation mondiale de la propriété intellectuelle
OUA	Organisation de l'Union africaine
PAC	Plan d'action consolidé sur les sciences et la technologie
PIB	Produit intérieur brut
PME	Petites et moyennes entreprises
PPP	Partenariats publics-privés
PUIB	Conseil d'inspection des universités publiques (Public University Inspection Board)
RAIST	Réseau africain des institutions scientifiques et technologiques
R&D	Recherche et développement
SA	Savoirs endogènes
SADC	Communauté pour le développement de l'Afrique australe
SIG	Système d'information de gestion
SIGE	Systèmes d'information sur la gestion de l'éducation
S&T	Sciences et technologie
STEM	Sciences, technologie et mathématiques
STI	Science, technologie et innovation
TIC	Technologies de l'information et de la communication
TT	Transfer of technology
TTCO	Office central des transferts de technologie (Transfer of technology central office)
UA	Union africaine
UIT	Union internationale des télécommunications
UNECA	Commission économique des Nations unies pour l'Afrique
UNESCO	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture
UNFPA	Fonds des Nations unies pour la population
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international
USHEPiA	Université des sciences, d'humanités et d'ingénierie en partenariat d'Afrique

INTRODUCTION

Ce rapport tente d'identifier les moyens de construire et de renforcer les capacités de l'Afrique à acquérir, produire, adopter et utiliser les connaissances et les compétences scientifiques et technologiques pour faire face aux défis multiples et variés du développement durable et équitable dans le contexte d'une mondialisation rapide. L'hypothèse sous-jacente à ce rapport est que le développement de l'Afrique doit être pleinement ancré dans l'acquisition et l'utilisation de connaissances et de compétences de haut niveau par et pour sa population. Ceci est essentiel pour exploiter efficacement ses riches ressources naturelles afin de réduire la pauvreté, créer des emplois pour les jeunes, éviter les conflits endémiques et réaliser un développement socioéconomique durable. Ceci doit se faire dans le cadre d'une transformation démocratique, de la responsabilisation, de l'inclusion et d'un engagement profitable au niveau mondial.

Pour le réaliser, l'Afrique doit prendre un certain nombre de mesures bien calculées et de stratégies systématiques comme l'élaboration d'une vision du développement scientifique et technologique, l'investissement dans un apprentissage de qualité et tout au long de la vie des compétences en communication, mathématiques et sciences, la mise en place d'un système éducatif qui intègre les savoirs et les compétences endogènes, l'investissement créatif dans les capacités scientifiques et technologiques de tous ses jeunes, la revitalisation de l'enseignement supérieur et l'établissement de liens entre ses innovations et les secteurs productifs, le travail en faveur de l'inclusion des femmes et des groupes marginalisés dans les sciences et la technologie (S&T), la création d'infrastructures solides pour produire des connaissances et des innovations tout en renforçant la coopération internationale et régionale en science, technologie et innovation.

Ce document de synthèse fait ressortir les points saillants qui exigent l'attention des décideurs, éducateurs, chercheurs, acteurs économiques, partenaires du développement, les acteurs de la société civile pour construire et intensifier l'utilisation des capacités scientifiques et technologiques pour la transformation des sociétés africaines et le développement durable de manière générale.

Concepts directeurs

Ce document de synthèse est guidé par trois concepts liés. D'abord, l'apprentissage tout au long de la vie qui implique l'acquisition continue et le renouvellement des connaissances et des compétences scientifiques et techniques depuis l'enfance jusqu'à l'âge adulte, à travers l'éducation, la formation, la vie active et les diverses situations de la vie. Il souligne et reconnaît l'obsolescence des connaissances et des compétences et la nécessité de se rééquiper et d'acquérir de nouvelles connaissances

et savoir-faire. Ainsi, apprendre à apprendre, avoir une réflexion critique, l'éclosion de nouvelles idées et façons de faire et l'ingénuité sont des éléments essentiels. Deuxièmement, le développement durable implique l'utilisation prudente des ressources existantes pour répondre aux besoins actuels tout en les préservant pour les générations futures. Troisièmement, l'intégration et la compétitivité au niveau mondial impliquent que l'Afrique doit prendre sa place légitime dans le monde non seulement en tant que continent producteur de matières premières et consommateur de produits importés, mais également en tant qu'acteur important et producteur de biens et services qui apportent une valeur ajoutée à ses ressources naturelles et créent des biens et innovations compétitifs dans l'économie mondiale du savoir.

Méthodologie

Le document expose de manière succincte les désirs collectifs et les aspirations du peuple africain énoncés dans différents forums au cours des trois dernières décennies : sommet des chefs d'État, ateliers de politique, discours universitaires et documents de recherche. Ces derniers incluaient les points de vue des responsables politiques, des décideurs, des partenaires du développement, des acteurs du secteur privé, des acteurs de la société civile, des universitaires et des chercheurs. Ce document de synthèse repose sur les études et autres contributions des équipes pays, des agences de développement et du secteur privé, du Groupe de travail de l'ADEA sur l'enseignement supérieur, d'organisations régionales et de consultants individuels. Ont également été utilisées des études de chercheurs et réseaux de recherche régionaux. Ces contributions ont été complétées par une revue de la littérature et des rapports de l'Union africaine (UA), du Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD), de la Banque mondiale, de l'Organisation

des Nations unies pour l'éducation la science et la culture (UNESCO), de la Commission économique des Nations unies pour l'Afrique (UNECA) et de la Banque africaine de développement (BAfD). Cette synthèse se fonde également sur les discussions et contributions des participants à la triennale 2012 de l'ADEA à Ouagadougou au Burkina Faso, qui a été suivie en avril 2012 par la Conférence sur la science, la technologie et l'innovation organisée à Nairobi au Kenya. Elle tient également compte des leçons et des expériences de toutes les régions d'Afrique.

Le développement scientifique et technique : contextes mondiaux et africains

Au cours des trois dernières décennies, le monde a connu une évolution sans précédent des connaissances scientifiques et technologiques. La production de nouvelles connaissances a à son tour permis la création de nouvelles technologies, de nouveaux processus et produits. L'innovation est le signe distinctif de cette époque. Les économies des pays développés et émergents se sont fondamentalement transformées pour devenir ce que l'on appelle des sociétés du savoir.

Les pays développés en Occident et au Japon et les économies émergentes d'Asie et d'Amérique latine ont adhéré à la transformation mondiale en cours et investissent d'énormes ressources pour renforcer leurs capacités, leurs institutions et leurs programmes de recherche, non seulement pour favoriser le développement socioéconomique, mais également pour renforcer leur compétitivité et accroître leur part du marché mondial. Les universités et les institutions de recherche sont donc non seulement en première ligne pour renforcer les capacités humaines au service de leurs économies en expansion, mais elles se sont également lancées dans la recherche de pointe et le développement. Les économies émergentes notamment ont accéléré leurs investissements dans la R&D, comme le montre le pourcentage du PIB alloué à la production de nouvelles connaissances et innovations (Corée du Sud 3,5 % ; Singapour 2,6 % ; Chine 1,5 % ; Brésil 1 % ; Malaisie 0,8 % et Inde 0,6 % (ISU 2009). Ainsi, les économies de ces pays sont devenues extrêmement compétitives sur le plan de la recherche et de l'innovation scientifique et technologique. Leur propension à offrir de nouveaux produits sur le marché a généré une concurrence internationale féroce comme cela fut récemment le cas entre Apple (USA) et Samsung (Corée du Sud). La planète est donc devenue un marché d'idées, de créativité et d'innovations hautement compétitif.

Tout en étant richement dotée en ressources naturelles, l'Afrique reste néanmoins économiquement marginalisée

dans l'économie mondiale du savoir en raison de ses faibles capacités scientifiques et technologiques. La part de l'Afrique dans le commerce mondial est également marginale, s'établissant autour de 3 % (BAfD, 2009). Le continent abrite 15 % de la population mondiale, mais la part de ses publications scientifiques et techniques reste médiocre par rapport aux autres régions, représentant moins de 2 % (Pouris et Pouris, 2009 ; ATPS, 2010 et Hassan, 2009). Sur ce plan, les pays en tête sont l'Afrique du Sud, l'Égypte, le Maroc, le Nigéria et la Tunisie. Les pays africains allouent en moyenne 0,3 % de leur PIB à la R&D.

Ainsi, la majorité des pays africains reste essentiellement des producteurs de matières premières : pétrole, produits de base agricoles et minéraux. Il est tout à fait regrettable que depuis les indépendances, le continent n'ait pas enregistré de mouvements significatifs pour apporter une valeur ajoutée aux produits primaires, ce qui constitue un problème permanent pour l'industrialisation et les capacités scientifiques et technologiques du continent. Les progrès scientifiques et technologiques sont confrontés aux défis de l'édification et l'ancrage d'institutions et de pratiques démocratiques, la fin des conflits civils et des guerres, la réalisation des Objectifs du millénaire pour le développement (OMD), la mise en place d'une gestion durable et efficace des ressources naturelles dans le cadre du changement climatique et la transformation d'une population relativement jeune en dividende démographique. Il existe un besoin persistant d'approfondir l'intégration régionale en accélérant le commerce intra-africain, l'amélioration des infrastructures nationales et régionales et l'utilisation efficace des ressources et des compétences disponibles. Tous ces défis montrent qu'il est nécessaire de construire des capacités scientifiques et technologiques africaines crédibles, axées sur l'utilisation des ressources naturelles abondantes et de la population jeune pour créer des opportunités d'emploi et de la richesse pour les générations actuelles et futures. Dans ce contexte, l'Afrique doit identifier les principaux éléments moteurs de la transformation pour aller vers une croissance socioéconomique rapide et durable (UA/NEPAD, 2007).

Ce document de synthèse a identifié les principaux éléments moteurs et les principales actions que les diverses parties prenantes devront mettre en place pour non seulement permettre à l'Afrique de courir, mais de le faire encore plus vite que d'autres régions afin de rattraper son retard et de gagner le marathon international contre la pauvreté tout en assurant un développement durable. ■

ÉLABORATION DES POLITIQUES ET PROGRAMMES DE SCIENCE ET DE TECHNOLOGIE EN AFRIQUE

1.1. CONTEXTE ET INITIATIVES CONTINENTALES

Depuis les années 70, les pays africains ont élaboré des politiques et des programmes axés sur la maîtrise des sciences et de la technologie (S&T) pour le développement, notamment dans le secteur agricole. Cependant, deux importants documents de politique se distinguent dans leur édification d'une vision africaine pour le développement socioéconomique à travers l'adoption et l'utilisation des sciences et de la technologie pour un développement durable. Il s'agit du Plan d'action de Lagos pour le développement économique de l'Afrique 1980-2000 (avril 1980) de l'UA/NEPAD, et du Plan d'action consolidé de l'Afrique en sciences et technologies (PAC) (novembre 2005). Les deux documents ont exposé les aspirations africaines d'acquisition, de construction et de renforcement des capacités pour l'utilisation des connaissances et des compétences scientifiques et technologiques au service du développement durable (Adedeji, 1985; Mihyo, 2011).

Le principal objectif du Plan d'action de Lagos (PAL) était d'encourager les actions et les programmes collectifs pour un développement durable de l'Afrique, en prenant des mesures délibérées pour promouvoir une plus grande autonomie, accélérer les processus de croissance internes et relativement autonomes, et diversifier les activités économiques et sociales s'appuyant sur des connaissances scientifiques et technologiques et la recherche. Le PAL plaide en faveur de la démocratisation du processus de développement, de l'éradication progressive de la pauvreté et du chômage de masse, et la répartition équitable et juste des revenus et des bénéfices du développement dans la population. En outre, le PAL a insisté sur la valeur d'une intégration économique régionale accélérée à travers la coopération et les échanges commerciaux (Adedeji, 1985 ; Mihyo, 2011).

Capitalisant sur les expériences passées et les idées africaines, l'objectif du Plan d'action consolidé pour les sciences et la technologie de l'UA-NEPAD est d'élaborer une vision large de l'Afrique et « des objectifs

et des engagements dans des actions collectives pour développer et utiliser la science et la technologie pour la transformation socioéconomique du continent et son intégration dans l'économie mondiale ». Cet objectif principal s'articule autour de trois piliers : le renforcement des capacités, la production de connaissances et l'innovation technologique. Le PAC a identifié un certain nombre de programmes de recherche dont la biotechnologie, la biodiversité et les savoirs endogènes, l'eau, l'énergie et les technologies de l'information et de la communication (TIC), l'utilisation des technologies laser et des sciences mathématiques et matérielles. Ainsi, le PAC tout comme le PAL est un cri de ralliement pour que l'Afrique utilise les connaissances et les compétences scientifiques et technologiques pour libérer tout le potentiel de sa population et utiliser sa dotation en ressources naturelles abondantes. De cette façon, le continent pourra affranchir sa population des fléaux de la pauvreté, atteindre les Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) et réaliser sa renaissance culturelle, tout en s'intégrant dans l'économie mondiale du savoir.

Le rôle des sciences et de la technologie dans le développement socioéconomique de l'Afrique est parfaitement accepté, et ne fait plus l'objet de débats ou de vœux pieux, la préoccupation étant de savoir comment exploiter son pouvoir inhérent (UA/NEPAD, 2007 ; ATPS, 2010 ; Hassan, 2009 et Kamoun, 2011). Un large consensus a permis de se concentrer sur la mise en œuvre de politiques et de programmes formulés pour acquérir, adopter et utiliser les connaissances et les compétences scientifiques et technologiques, ce qui permettra ainsi de tenir les engagements pris par les gouvernements africains. Ces engagements concernent la mise en œuvre de l'Éducation pour Tous (EPT), la réalisation des OMD et le développement durable. Édifier et mobiliser les capacités scientifiques et technologiques est indispensable à la réalisation de ces engagements.

Depuis sa création, l'UA a établi le consensus politique nécessaire pour accorder une attention accrue et la priorité au développement de la science et de la technologie.

Ces efforts ont bénéficié d'un solide soutien d'agences des Nations unies comme l'UNESCO et l'UNECA. L'UNESCO en particulier a assuré la direction du soutien aux initiatives UA-NEPAD à travers le Groupe science et technologie des Nations unies (UN Science and Technology Cluster). Par exemple, elle a lancé l'Initiative pour des politiques africaines de la science, de la technologie et de l'innovation (ASTIPI) afin d'évaluer l'état de la formulation des politiques de science et de technologie en Afrique, offrir un conseil technique et un soutien aux révisions nationales des politiques de STI, développer des indicateurs africains communs de STI, et créer un observatoire africain de STI.

L'élaboration des politiques, programmes et initiatives africains de STI au niveau continental qui découlent des efforts nationaux et régionaux du passé montrent que beaucoup de chemin a été parcouru pour galvaniser et renforcer les politiques et les actions entreprises aux niveaux régional, national et institutionnel. Celles-ci sont brièvement passées en revue ci-dessous.

1.2. LES COMMUNAUTÉS ÉCONOMIQUES RÉGIONALES

Les Communautés économiques régionales (CER) ont également fait montre d'un fort engagement à promouvoir les S&T pour le développement socioéconomique de l'Afrique. La vision continentale des S&T trouve un écho chez les CER : le marché commun de l'Afrique orientale et australe (COMESA), la communauté économique des États d'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), la communauté d'Afrique de l'Est (CAE) et la communauté pour le développement de l'Afrique australe (SADC). Ces entités régionales ont non seulement un solide mandat dans ce domaine, mais sont également allées plus loin pour élaborer et formuler des politiques régionales et des programmes collaboratifs pour réaliser les ST&I dans leurs régions respectives (Mugabe, 2009; Mihyo, 2011).

Des institutions internationales et régionales comme la Banque mondiale, l'UNESCO et la BafD ont également exprimé leur soutien à ces efforts. En 2008, la BafD a publié sa Politique de science et technologie dans l'enseignement supérieur pour guider l'engagement et le financement de projets dans ce domaine.

Un certain nombre d'institutions de recherche internationales et régionales sont hébergées par des pays africains, mais avec des mandats régionaux. Elles sont devenues des centres d'excellence dans leurs domaines respectifs de recherche et développement (Mugabe, 2009). Le Kenya accueille un certain nombre de ces institutions internationales importantes ayant un mandat régional et international. Citons notamment : le

Centre international pour la recherche en agroforesterie (ICRAF), l'Institut international de recherche sur le bétail (ILRI), et le Centre international de physiologie et d'écologie des insectes (ICIPE). Des instituts de recherche et des réseaux comme le Centre de recherche sur la population et la santé en Afrique (APHRC), le Centre africain pour les études de technologie (ACTS), le Réseau africain d'études des politiques africaines de technologie (ATPS), l'Académie africaine des Sciences (AAS) sont basés au Kenya. L'Afrique du Sud héberge également entre autres, le Centre International de génie génétique et de biotechnologie (ICEGB), l'Institut africain des sciences mathématiques (African Institute of Mathematics and Science) (AIMS) et la Southern African Biosciences Hub.

Certains réseaux et institutions travaillent sous les auspices de l'UA et du NEPAD, comme l'Initiative africaine des biosciences (IAB), le Centre du laser africain (ALC) et l'Initiative africaine sur les indicateurs de la science, de la technologie et de l'innovation (ASTII) (UA/NEPAD, 2007 et UNESCO, 2005).

Ces initiatives sont conçues pour servir les pays africains et reçoivent un soutien non seulement des gouvernements africains qui les hébergent, mais également des agences internationales de développement. À de nombreux égards, elles complètent et renforcent les efforts des systèmes nationaux de recherche et des centres d'excellence qui sont construits dans le cadre de programmes collaboratifs à l'intérieur et à l'extérieur des établissements d'enseignement supérieur dans l'ensemble de l'Afrique (Mihyo, 2011).

1.3. PRIORITÉS ET INITIATIVES NATIONALES

Alors que l'UA et le NEPAD tendent à définir des objectifs continentaux et que les Communautés économiques régionales ont pris des initiatives au niveau régional, définir des priorités nationales et des stratégies reste la prérogative des gouvernements nationaux, des ministères et des institutions responsables de la S&T. Si les initiatives en cours à l'échelon de l'Afrique ou celles des CER sont appréciées, elles ne peuvent remplacer les processus et les plans nationaux qui jouent un rôle essentiel.

Au niveau national, chaque pays suit son propre chemin pour élaborer ses priorités et stratégies scientifiques et technologiques. Dans le passé, chaque conseil national pour la science et la technologie avait pour mandat d'élaborer les stratégies des sciences et de la technologie, les programmes, les institutions et les processus d'innovation. Mais plus récemment, cette tâche a été reprise par les ministères responsables dans le domaine de la science et de la technologie. Cependant, dans

certaines pays ceci se fait au travers de déclarations politiques, de documents de vision nationale et de documents stratégiques (U, 2010a ; Mugabe, 2009). Les documents de vision du Ghana, du Kenya, du Nigéria, du Rwanda et de l'Ouganda par exemple intègrent les stratégies S&T (Ghana Vision 2020, Kenya Vision 2030, Nigéria Vision 20 : 2020, Rwanda Vision 2020 et Uganda Vision 2020).

Quelques pays ont indiqué leur priorité dans des documents tels que les plans de développement, les livres blancs et autres documents stratégiques sur la science, la technologie et l'innovation. Le Mozambique et l'Afrique du Sud ont plutôt suivi cette voie. Dans certains pays, les priorités de recherche en sciences et technologie étaient plutôt définies sous un angle sectoriel, par exemple dans la biotechnologie agricole et l'énergie (Mugabe, 2009). Le Burkina Faso, le Sénégal et l'Ouganda tombent dans cette catégorie. La résurgence du commerce des minéraux a suscité un intérêt accru pour la recherche scientifique et les technologies liées au développement de la mine. C'est le cas du Botswana, du Libéria, de la Sierra Leone, de la Zambie et du Zimbabwe où l'industrie minière et les minéraux font partie des activités économiques dominantes.

En fixant leurs priorités, certains pays ont adopté un processus qui réunit les parties prenantes pour définir une vision nationale collective et les priorités de leur pays. Là où il s'est produit, ce processus a permis de mobiliser le soutien, de créer un sens de l'appropriation et de sensibiliser le public à l'importance de poursuivre des politiques axées sur l'acquisition et l'utilisation des sciences et de la technologie pour le développement.

De manière générale, l'Afrique doit reconnaître que les pays où les innovations sont les plus réussies sont ceux qui ont su assurer une cohérence entre leurs politiques et leurs actions. La Corée du Sud, la Finlande et le Japon sont des exemples frappants à cet égard : dans ces trois pays, l'avancée technologique était un impératif national pendant un demi-siècle et la politique d'innovation reste une constante dans l'action et les politiques du gouvernement.

1.4. EFFORTS AUX NIVEAUX INSTITUTIONNELS ET PROGRAMMATIQUES

Dans d'autres cas, des établissements de recherche et d'enseignement supérieur ont essayé de définir leurs visions, anticipant un financement ou en guise de stratégie pour inciter les parties prenantes à adhérer aux intentions déclarées et aux voies de développement. Un grand nombre d'établissements d'enseignement supérieur (EES) ont adopté ce processus pour

indiquer la direction qu'ils souhaitent prendre et créer un consensus. Cette pratique couramment utilisée dans le secteur privé a été largement adoptée par les établissements de recherche et d'enseignement supérieur.

1.5. QUESTIONS ÉMERGENTES ET ACTIONS ATTENDUES

Alors que la majorité des pays africains reconnaît l'utilité de définir une politique, de créer les institutions nécessaires, de renforcer les capacités et de promouvoir la coopération régionale, il est nécessaire d'envisager des investissements plus importants et cohérents dans les sciences, la technologie et l'innovation. Cependant, ces investissements doivent apporter aux populations dont les principales préoccupations sont la sécurité alimentaire, la santé, l'eau, l'énergie et les moyens de subsistance, la preuve qu'ils sont porteurs d'avantages concrets et multiples. Ceci peut se faire à travers une application cohérente des politiques et des programmes nationaux, la création d'institutions pertinentes et le renforcement des capacités requises pour le développement, la diffusion et l'utilisation de la science et de la technologie. Ainsi, les agendas nationaux pourront se réaliser tout en respectant les engagements continentaux, régionaux et internationaux. Ce qui explique que l'appropriation nationale des politiques et des stratégies de mise en œuvre est essentielle pour réussir (ATPS, 2010).

En dépit de bonnes intentions, l'Afrique n'est pas bien préparée à exploiter son potentiel de ST&I pour le développement de sa richesse en ressources et de sa population relativement jeune. Cette absence de préparation sera abordée dans d'autres sections de ce document de synthèse (ATPS, 2010). Pour améliorer cette situation, l'Afrique devrait :

- + Mettre les STI au cœur de la vision nationale. Il est également urgent de sensibiliser les responsables nationaux, les décideurs et les autres parties prenantes à l'importance de la science et de la technologie pour le développement présent et futur. Ceci devrait être suivi par le développement des capacités des décideurs pour élaborer de bonnes politiques, les suivre et si nécessaire s'inspirer des bonnes pratiques d'ailleurs ;
- + Créer dans chaque pays un observatoire national sur les ST&I ;
- + Renforcer les capacités pour mettre régulièrement à jour les données scientifiques qui éclairent les prises de décision. Chaque gouvernement national devra créer un centre dépositaire des sciences qui abritera les données de la recherche scientifique et technologique pour évaluer la situation actuelle et pour de futures références ;

- Accroître la coordination nationale et le financement en faveur de la recherche et du développement (R&D) de façon à atteindre 1 % du PIB, conformément aux engagements continentaux et régionaux.
- Mettre en place des systèmes de suivi et d'évaluation des processus et stratégies de mise en œuvre convenus.

1.6. LA VOIE À SUIVRE

L'élaboration et la promotion des politiques, programmes, institutions et le renforcement des capacités en sciences, technologie et innovation pour le développement ont été identifiées et analysées à quatre niveaux : au niveau continental (UA/NEPAD, UNESCO et UNECA) ; au niveau des entités économiques régionales (COMESA, CAE, CEDEAO, SADC et institutions régionales de recherche) ; au niveau des instances nationales (conseils nationaux de science et de technologie, ministères, etc.) et des institutions (universités, instituts de recherche et réseaux). Dans le cadre du processus de formulation de ces politiques et stratégies, l'Afrique a largement bénéficié de l'expertise et du financement international. Ces efforts se situent à différents stades dans les divers pays.

Cependant, il conviendrait d'adopter une vue plus stratégique et exhaustive de la science et de la technologie. Ceci s'explique par le fait que la réussite en matière de développement, diffusion et utilisation de la science et de la technologie est une entreprise complexe impliquant l'interaction d'acteurs et d'institutions publics et privés, de l'éducation et de la formation, de dynamiques culturelles, socioéconomiques, juridiques et politiques, et de processus tant aux niveaux local que mondial. Pour réussir aux niveaux régional et national,

la formulation et la mise en œuvre des politiques de science et de technologie doivent s'attaquer à ces complexités de manière créative et critique. L'Afrique pourra ainsi améliorer son potentiel et ne sera plus confrontée à d'importantes barrières à la production et à l'utilisation des connaissances pour le développement (BAfD, 2008).

Il est urgent d'édifier des mécanismes de suivi et d'évaluation des progrès accomplis dans le processus de mise en œuvre des politiques et stratégies convenues et de fixer des objectifs. Il faut effectuer au niveau des pays et au niveau régional une évaluation de l'efficacité et des résultats des établissements, des chercheurs et autres professionnels africains de la science, la technologie et l'innovation et procéder à des comparaisons internationales. À cet effet, le PAC a fait une recommandation bien accueillie en faveur de la création de l'Initiative africaine sur les indicateurs de la science, de la technologie et de l'innovation (ASTII). Sous les auspices du NEPAD, cette initiative a publié « Perspectives économiques africaines 2010 » (African Innovative Outlook 2010), qui couvre 19 pays sur l'ensemble du continent. C'est une étape positive en direction de la création d'indicateurs systématiques pour mesurer l'efficacité des efforts africains pour transformer les politiques et les programmes en résultats concrets (Kamoun, 2011). Des efforts ont déjà été faits pour évaluer les produits des communautés scientifiques et technologiques de l'Afrique et leur impact sur la société, mais on a constaté que les résultats laissaient à désirer (UNESCO, 2010a et Pouris et Pouris, 2009). Cependant, le travail de l'ASTII permettra d'entamer des débats utiles et d'élaborer par la suite des indicateurs appropriés pour répondre à ce besoin important. ■

FONDEMENTS POUR UN APPRENTISSAGE TOUT AU LONG DE LA VIE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

Dans un monde où les connaissances scientifiques et les technologies évoluent rapidement et ont un impact considérable sur le développement socioéconomique, il est impératif que les individus acquièrent non seulement des compétences et des connaissances pour le présent, mais aient la possibilité de poursuivre leur apprentissage et de mettre à niveau leurs capacités pour faire face aux changements rapides. Ces compétences et cette résilience sont souvent désignées sous le vocable d'éducation tout au long de la vie (Banque mondiale, 2003).

Il englobe tous les aspects du développement humain, de l'enfance jusqu'à l'âge adulte, en passant par l'adolescence et implique l'apprentissage à la maison, avec ses pairs, à l'école et sur le lieu de travail. Cette éducation se fait au travers des contacts et des rencontres avec d'autres personnes et environnements physiques. La capacité de continuer à apprendre avec l'évolution du monde, la multiplication des connaissances et la plus grande sophistication des technologies est essentielle à la survie et au développement durable.

De ce fait, l'acquisition des connaissances et des compétences scientifiques et technologiques ne se fait pas uniquement à l'école ; c'est un processus qui englobe tous les aspects de la croissance et de l'évolution vers la maturité, ainsi que les échanges et la communication avec d'autres personnes, la nature et l'environnement. L'incapacité à changer alors qu'évoluent les connaissances, les compétences, les processus et les institutions, engendre obsolescence, atrophie et inutilité dans la société.

Ci-dessous, nous avons identifié et discuté deux fondements essentiels du processus d'acquisition, d'adoption et d'utilisation des connaissances et compétences scientifiques et technologiques en Afrique pour améliorer les moyens de subsistance de manière durable. Il s'agit des systèmes des savoirs endogènes (SE) et du système scolaire.

2.1. SAVOIRS ENDOGÈNES

Comme le dit Gorjestani (2000), « *les savoirs endogènes (SE) sont utilisés au niveau local par les communautés en tant que base des décisions concernant la sécurité alimentaire, la santé humaine et animale, l'éducation, la gestion des ressources naturelles, et d'autres activités vitales* ». Cela englobe donc les connaissances, les pratiques et les compétences ancrées dans les croyances locales, les coutumes, les valeurs culturelles et spirituelles des communautés qui guident les décisions et les actions relatives aux moyens de subsistance, l'interaction, l'utilisation et la sauvegarde de l'environnement. Cela englobe également le processus et les méthodes d'acquisition et de transmission des SE sur une base continue, ainsi que l'adoption et l'utilisation créatives dans le cadre évolutif des communautés.

Au cours des deux dernières décennies, les savoirs endogènes ont été reconnus en tant que ressources puissantes pour traiter les questions liées au développement durable, l'amélioration du bien-être des personnes et des communautés, autonomiser les individus et fournir le fondement essentiel pour créer une solide appropriation des processus de développement (Banque mondiale, 2004; ATPS, 2010; UA/NEPAD, 2007).

Le tournant dans la façon dont les acteurs et les praticiens du développement appréhendent les savoirs endogènes considérés comme partie intégrante du développement durable est remarquable et a suscité des intérêts de recherche dans ce domaine. Cet intérêt renouvelé pour les savoirs endogènes se manifeste après plusieurs décennies de négligence, de mépris et de marginalisation. Les experts du développement et les chercheurs ont souvent ignoré ou vilipendé les savoirs endogènes en tant que mécanismes de connaissance, de compréhension et de résolution des problèmes communautaires. C'est ce changement qui a généré une série d'activités sur les SE au sein des institutions internationales, des sociétés civiles et des communautés locales. Comme le dit l'ancien président tanzanien Benjamin Mkapa, en affirmant son

soutien au SE : « *Les solutions locales faisaient même l'objet d'une discrimination, accusées de bloquer le progrès, d'être désuètes, "des méthodes de grand-mères" ou simplement juste démodées. Alors que nous "modernisons" nos sociétés, il n'était pas prévu d'avoir un "diplôme" en savoirs endogènes traditionnels. De ce fait, nous avons négligé les connaissances que les femmes et les hommes, les familles et les communautés avaient développées au fil des siècles* » (Benjamin Mkapa, 2004).

L'assaut contre les savoirs endogènes a été mené à travers différents canaux comme la religion, le système éducatif, les langues étrangères et d'autres formes de domination. C'est dans ce contexte qu'il faut voir et comprendre le regain d'intérêt actuel pour les savoirs endogènes. Le défi consiste à trouver un équilibre entre les forces souvent irrésistibles de la « modernisation » tout en reconnaissant qu'au fil du temps, les communautés ont accumulé et utilisé des connaissances traditionnelles précieuses dans leur tentative de façonner leurs environnements et de s'y adapter.

L'acquisition et la transformation de ces savoirs et des compétences afférentes sont ancrées dans la vie des communautés en tant que moyens de subsistance et développement durable. Les SE sont vivants et vibrants. Ils sont présents tout au long de la vie et s'adaptent à l'évolution des circonstances (Banque mondiale, 2011a). Le fait qu'ils continuent à survivre parallèlement aux tendances de modernisation du colonialisme et de l'occidentalisation est une indication de leur force, de leur flexibilité et de leur pertinence.

Cependant, la renaissance et le regain d'intérêt pour les savoirs endogènes doivent être intégrés dans les méthodes, processus et pratiques d'apprentissage et d'enseignement de la science dans les écoles, devenant ainsi un pilier essentiel de l'apprentissage des connaissances et des compétences scientifiques et technologiques tout au long du système scolaire. Plus encore, ceci permettra de minimiser la dualité et la tension existant entre les connaissances communautaires locales (environnement dans lequel grandissent les élèves), et ce qui est enseigné en classe. C'est un défi et une opportunité pour l'intégration et l'évolution harmonieuses des deux approches d'acquisition des connaissances scientifiques et technologiques pertinentes pour le développement durable de l'Afrique.

Lorsque la langue d'enseignement est celle de la communauté, cette intégration peut se faire relativement facilement. L'utilisation de la langue maternelle en tant que première langue d'enseignement permettrait de faciliter l'intégration des savoirs endogènes et de l'apprentissage scolaire. Cela permettrait également

de créer des opportunités pour les apprenants adultes souhaitant élargir leurs connaissances et leurs compétences, qui pour beaucoup n'ont pas une bonne connaissance des principales langues d'enseignement utilisées dans les écoles de l'enseignement formel.

2.2. ENSEIGNEMENT ET APPRENTISSAGE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE DANS LES ÉCOLES

Le deuxième fondement de l'apprentissage tout au long de la vie et du renouveau des connaissances et des compétences scientifiques et technologiques est ce que l'on apprend dans le système scolaire formel. L'enseignement et l'apprentissage des sciences constituent ici l'élément critique. L'initiation aux méthodes et aux principes scientifiques se fait peut-être mieux dans les premières étapes de l'éducation de base (Juma et al, 2005), si cela n'a pas été fait à la maison.

Dans ce contexte, le rôle de l'enseignant est essentiel pour la compréhension et la maîtrise des sujets, notamment en mathématiques et en sciences. Ainsi, la qualité de l'enseignement est très importante pour atteindre les connaissances nécessaires, les compétences et les comportements demandés aux étudiants pour réussir dans la poursuite de leur scolarité et l'enseignement supérieur.

L'environnement pour l'apprentissage des mathématiques et des sciences créé pour les élèves est également très important. Il commence par la reconnaissance et l'évaluation des connaissances des apprenants acquises dans leur famille, auprès de leurs pairs ou dans les communautés. Le défi pour la direction de l'école et les enseignants est de reconnaître les connaissances et les compétences que les élèves apportent avec eux, et de s'appuyer sur ces connaissances en offrant un environnement d'apprentissage de qualité dans les écoles. Lorsque l'enseignement et l'apprentissage dans les écoles reconnaissent les savoirs de la communauté, il n'y a pas d'aliénation des élèves dans le processus de scolarité. C'est cela l'intégration dont nous avons parlé plus haut et qui est nécessaire tout au long du processus scolaire. Pour que les élèves réussissent dans l'acquisition des connaissances et des compétences scientifiques et technologiques nécessaires dans la société, les apprenants doivent échanger avec les parents, les communautés, les enseignants et l'environnement scolaire. Un environnement scolaire riche offre et prend en compte la totalité de l'environnement de l'apprenant, la communauté et l'école. L'objectif ici est d'intégrer le concept de « l'éducation à travers la science » dans lequel l'environnement de l'apprenant est un laboratoire (Holbrook, 2009).

Malheureusement, en Afrique l'environnement d'enseignement et d'apprentissage des élèves dans les écoles n'est pas toujours le meilleur en termes de compétences et de qualifications des enseignants, de disponibilité des manuels scolaires, d'espace dans les salles de classe et dans les laboratoires. En outre, les méthodes d'enseignement dominantes ne sont souvent pas centrées sur l'apprenant, sont peu interactives et sont basées sur l'apprentissage par cœur. L'enseignement et l'apprentissage sont orientés vers les examens. Les parents, les enseignants et les élèves sont axés sur la réussite aux examens plutôt que sur l'apprentissage des compétences pratiques.

Au niveau de base, les élèves sont confrontés à des enseignants et à un environnement d'apprentissage de qualité médiocre. C'est donc un obstacle à l'apprentissage et ne permet pas d'acquérir les connaissances et les compétences nécessaires.

Dans cette situation, le point de départ consiste à reconnaître que les élèves sont issus de leur environnement, porteurs des connaissances et des compétences existant dans leurs communautés. Il peut s'agir des compétences en langues, en calcul, de demandes d'informations et d'observations, et de la connaissance générale de l'environnement dans lequel ils vivent. L'environnement scolaire au travers des enseignants et de la direction de l'école peut accroître et s'appuyer sur les connaissances et les compétences dont les élèves sont porteurs. Souvent, l'école les ignore et inculque de nouveaux savoirs, de nouveaux comportements et de nouvelles compétences.

De ce fait, la formation, les attitudes et le comportement des enseignants vis à vis des SE sont essentiels à l'intégration des savoirs acquis à la maison et à l'école. Leur créativité et l'innovation dans ce contexte sont essentielles pour offrir une éducation pertinente et de qualité, notamment pour l'apprentissage des mathématiques et des sciences. De plus, il est important de se pencher sur le défi de réconcilier ce qui est appris à la maison et à l'école, en l'intégrant dans l'apprentissage à l'école et l'éducation continue.

2.3. FORMATION DES ENSEIGNANTS

La qualité de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences et de la technologie dépend de la qualité des enseignants disponibles à tous les niveaux. Celle-ci varie. Dans certaines écoles, les enseignants qualifiés dominent, alors que dans d'autres, les enseignants mal formés et peu qualifiés sont monnaie courante. Et pourtant, les bases d'une formation avancée en connaissances et compétences scientifiques et

technologiques se construisent lors de ces premières étapes où les enseignants sont quotidiennement au contact des élèves en classe. Ceci reste un défi important pour les systèmes éducatifs africains.

La formation continue des enseignants de l'éducation de base se fait à deux niveaux : les instituts ne délivrant pas de diplôme, et les instituts et les universités qui délivrent un diplôme. La qualité et l'efficacité de ces programmes sont dans de nombreux cas limitées par le calibre des étudiants recrutés, l'exposition pédagogique et le contenu de la matière enseignée lors de la formation de l'enseignant (Banque mondiale, 2007; Kerre 2000). Dans l'ensemble, les élèves recrutés sont faibles sur le plan scolaire, notamment en mathématiques et en sciences. Là encore, lors de leur formation, ils ne bénéficient pas d'une exposition adéquate au contenu de la matière pour les préparer à enseigner les sciences (Banque mondiale, 2007). Ils ont souvent une formation pédagogique avec une connaissance minimale des matières qu'ils vont devoir enseigner. On pourrait s'attendre à ce que ces premières faiblesses soient corrigées grâce à une formation ultérieure des enseignants. Cependant, ces programmes sont trop mal financés et planifiés pour pouvoir réellement avoir un impact sur la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage dans les écoles, notamment dans des matières comme les langues, les mathématiques et les sciences.

De ce fait, nous avons besoin de politiques et de mécanismes efficaces d'assurance qualité qui englobent le processus de recrutement, la formation, le développement professionnel, la motivation et le système de récompenses, ainsi que le statut des enseignants de sciences et de mathématiques (Banque mondiale, 2007 ; UNESCO, 2007a).

L'enseignement supérieur porte la responsabilité principale de la formation initiale des enseignants de l'enseignement de base et de l'enseignement technique. Cependant, souvent, ces établissements ne recrutent pas des élèves qui ont bien réussi en mathématiques et en sciences, mais plutôt ceux qui ne peuvent pas aller ailleurs.

Bien que le recrutement pour la formation des enseignants soit une contrainte majeure qui pèse sur l'offre d'une éducation de qualité à tous les niveaux, il n'existe pas de travaux de recherche pour guider la politique et les interventions. C'est un domaine où la recherche est nécessaire pour bien comprendre la qualité de la formation des enseignants dispensée dans les établissements mandatés à cet effet. Ceci est particulièrement vrai pour les enseignants de mathématiques et de sciences.

Pour que l'Afrique réalise sa vision d'une société axée sur la science et la technologie, elle doit briser le cercle vicieux qui consiste à recruter des médiocres dans la formation des enseignants, leur dispenser une formation insuffisante ou inappropriée et les envoyer ensuite préparer les générations futures de chercheurs, experts en technologie et en innovation. Il est impératif de briser ce cercle vicieux pour que l'Afrique puisse édifier des fondements solides pour son avancée scientifique et technologique. Il faudrait élaborer des politiques et des stratégies à approches multiples commençant par une formation initiale associée au développement professionnel des enseignants motivés et intéressés par l'amélioration de leurs connaissances et de leurs compétences.

À cet égard, l'Afrique doit prendre des leçons de Singapour. En une génération, Singapour, ville-état sous-développée dotée de peu de ressources naturelles, est devenue une ville très développée grâce à des investissements bien pensés dans une éducation de qualité. Le recrutement pour la formation des enseignants se fait parmi le meilleur tiers des élèves diplômés de l'école secondaire. La formation est rigoureuse, et une fois engagés, les enseignants ont droit chaque année à 100 heures de développement professionnel. Ce faisant, les enseignants sont exposés aux connaissances et compétences de pointe en matière d'enseignement (Vivien, 2012). Ceci a fait de l'enseignement une profession bien rémunérée et jouissant d'un statut privilégié, une évolution également marquante en Corée du Sud (Présentations lors de la Journée Corée, 2012).

De même, la profession enseignante en Afrique souffre d'un statut médiocre, d'une mauvaise rémunération et d'un personnel peu motivé. Et pourtant, ces personnes se voient confier la responsabilité de préparer les générations futures de scientifiques et d'experts en technologie. Ces professionnels sont toujours en quête de ce qu'ils considèrent comme de meilleures

opportunités ailleurs. Cela aboutit à une hémorragie des compétences pédagogiques au sein de la profession enseignante. Les étudiants et notamment les filles qui survivent à ce processus éprouvant doivent effectivement être intelligents, engagés et déterminés pour dépasser les problèmes et réussir.

2.4. ACTIONS ATTENDUES

- Élaborer des politiques et stratégies pour le renforcement des capacités des enseignants en sciences et mathématiques : formation initiale, en cours d'emploi et continue axée sur le contenu des matières (intégration des SE), la pédagogie et la pratique.
- ✦ Accorder une attention accrue à la recherche sur la situation de l'enseignement des sciences à tous les niveaux : contenu, pédagogie et pratique.
- ✦ Améliorer la qualité des recrues de la profession enseignante. La qualité de l'enseignement des sciences en Afrique dépendra en fin de compte de la qualité de personnes recrutées pour la formation des enseignants, de la qualité de la formation continue et de la formation professionnelle dispensée notamment aux enseignants de mathématiques et de sciences, ainsi que du nombre d'enseignants pour répondre aux demandes actuelles et futures face à l'évolution rapide des inscriptions.
- ✦ Utiliser les TIC et l'Internet dans l'enseignement et l'apprentissage : les TIC améliorent l'accès aux informations et leur diffusion tout en diminuant le temps et les coûts. Un certain nombre de pays africains, dont le Kenya et le Rwanda, ont adopté les TIC et les ont intégrées dans les écoles primaires pour améliorer la connaissance scientifique et encourager l'adoption d'attitudes positives envers la technologie.
- ✦ Les mécanismes d'assurance qualité : ils devraient être utilisés pour valider et certifier les compétences et les connaissances acquises, accréditer les institutions et assurer la disponibilité des informations. ■

03

PREPARER LA JEUNESSE AFRICAINE AUX PROJETS SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

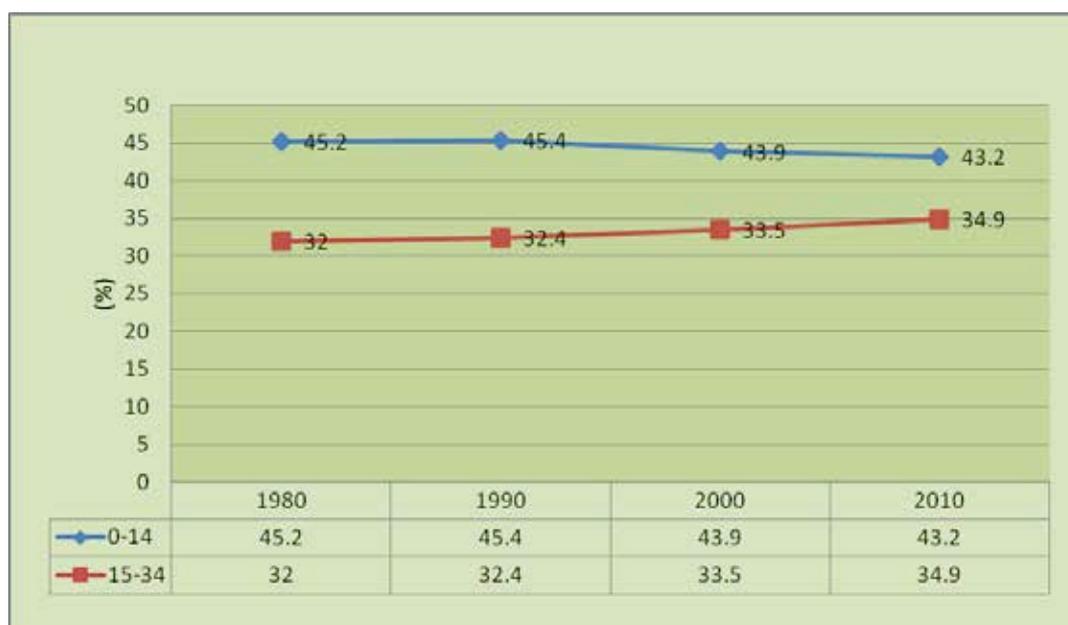
Le terme « jeunesse » est complexe et prend des sens différents selon les contextes organisationnels et culturels. Dans certaines situations, le terme jeunesse fait référence à une catégorie de la population définie en termes d'années, alors que dans d'autres situations, la jeunesse est considérée comme une étape « problématique » de la croissance et du développement humain (Sommers, 2001). Dans la majorité des sociétés africaines, la jeunesse est « couramment perçue comme en devenir plutôt que comme étant » (Diouf, 2003 et Boeck & Honwana, 2005), peut-être par ce qu'elle est perçue comme « jeune » et non comme des adultes à part entière.

Dans la pratique et en fonction de l'objectif (ou des objectifs), les organisations régionales et internationales définissent le terme en spécifiant plusieurs catégories d'âge pour la jeunesse. Les agences des Nations unies (NU) comme l'Organisation internationale du travail

(OIT) définissent la jeunesse comme « ceux âgés de 15 à 24 ans ». Nous trouvons cette définition trop restrictive en Afrique, car elle exclut une masse critique de jeunes gens à différents stades de leur développement à l'intérieur et l'extérieur des établissements d'enseignement et de formation, passant par divers stades de transition. Certains passent de l'enfance à l'âge adulte, de l'éducation et de la formation de base et à l'enseignement supérieur, et de l'école au marché du travail à la recherche d'un emploi (Consultation des jeunes, 2011). Ainsi, dans ce contexte, nous avons adopté la définition de la jeunesse qui a la préférence de l'UA et qui est plus large, incluant tous ceux ayant moins de 34 ans.

Quelle que soit la définition, la jeunesse constitue une part importante de la population d'Afrique subsaharienne. En 2010, la population totale de l'Afrique était estimée à 867 millions, les jeunes de 0 à 14 ans

Figure 1 : Croissance démographique des jeunes en Afrique subsaharienne, 1980-2010.



Sources : Nations unies, Perspectives concernant la population mondiale données dans le Rapport mondial de la jeunesse (2007) ; Population Reference Bureau, 2010 ; Trading Economics.com

représentant 43,2 % et ceux de 15 à 34 ans représentant 34,9 %. Ceux de plus de 35 ans représentaient 22 % (voir Figure 1). Cependant, d'après le rapport 2011 du Fonds des Nations unies pour la population (UNFPA), la population en Afrique dépassait le milliard en 2009 et devrait atteindre les 2 milliards dans les 35 prochaines années (2040). Cette population restera néanmoins relativement jeune, car la fécondité ne devrait pas beaucoup changer dans la majorité des pays africains dans les 30 prochaines années. Les projections démographiques indiquent qu'à l'horizon 2030, près d'un quart des jeunes dans le monde seront africains, et qu'en 2040 l'Afrique aura la plus forte population active, bien supérieure aux géants d'aujourd'hui que sont l'Inde et la Chine (Nzau-Mutete, 2012).

Selon Gavin (2007), « l'Afrique est actuellement en plein milieu de ce que les démographes appellent « l'explosion démographique de la jeunesse », indiquant une forte augmentation des jeunes dans la structure de la population. L'impact de cette population jeune sur les évolutions actuelles et futures en Afrique mérite une analyse approfondie. Sauf à mettre en place des politiques et des mesures nationales constructives pour guider et utiliser le potentiel qu'elle représente, la croissance projetée exacerbera le chômage des jeunes et les niveaux de pauvreté dans la région, engendrant le désespoir et l'instabilité. Cette situation pourrait donner lieu à de violentes bagarres avec les jeunes s'opposant aux dispositifs institutionnels, économiques et politiques en place. Les grondements du mécontentement se font déjà entendre dans un grand nombre de pays africains.

3.1 SE PRÉPARER AUX DIVIDENDES DE L'EXPLOSION DÉMOGRAPHIQUE DES JEUNES

La jeunesse en Afrique est en général marginalisée, disposant de peu d'espace et de ressources (Chinguta, 2002 ; Deborah, 2004 ; Boeck & Honwana, 2005 ; et Comaroff & Comaroff, 2005). Cette jeunesse est caractérisée par un taux élevé de dépendance, exigeant des investissements importants dans l'éducation, la santé et l'emploi. Les jeunes passent par diverses formes de transition. Ils émigrent en grand nombre des régions rurales vers des zones de peuplement urbaines informelles en quête de meilleures opportunités (UNFPA, 2011 ; 2007). Ils représentent 40 % de la population active africaine, mais avec 60 % de chômeurs, les jeunes représentent la majorité des sans-emploi ou des personnes sous-employées en Afrique, beaucoup étant engagés dans des activités de survie du secteur informel. La part de la jeunesse sans emploi peut représenter jusqu'à 83 % en Ouganda, 68 % au Zimbabwe et 56 % au Burkina. Les estimations récentes de la Bafd

fondées sur des études menées sur les ménages dans certains pays d'Afrique subsaharienne et les données de l'OIT révèlent que le chômage des jeunes, en englobant également ceux qui ont arrêté de chercher activement un emploi, est d'environ 34 % (Figure 2). Le chômage des jeunes en Tunisie était estimé à 14,2 % en 2010, et est encore plus prononcé chez les jeunes diplômés ayant une maîtrise en droit, en économie et en gestion ; il est estimé à 47 % en 2007 pour les personnes âgées de 23 à 29 ans (Stampini & Verdier-Chouchane, 2011).

Ces jeunes sont relativement plus instruits que leurs parents et sont bien connectés grâce à l'utilisation de téléphones portables et de l'Internet. Ils sont bien au fait des avancées technologiques dans le monde, mais n'ont souvent pas les connaissances et les compétences appropriées pour occuper un emploi formel ou d'entrepreneurs. L'accès et l'utilisation des technologies disponibles pour les activités productives sont donc limités dans leur environnement. Dans l'ensemble, les jeunes recherchent un enseignement, une formation, des compétences et des opportunités meilleures pour travailler de manière productive (UNECA, 2011 ; UN, 2010).

Si l'on répond à « l'explosion démographique des jeunes » en Afrique en investissant dans l'acquisition des connaissances et des compétences scientifiques et technologiques par une éducation de qualité à tous les niveaux, la santé et un leadership démocratique et visionnaire, elle offrira au continent une opportunité importante d'utiliser sa richesse en ressources naturelles comme base de la croissance économique, de la création d'emplois et du développement durable (Gidoomal, 2011 ; ATPS, 2010). Le défi de « l'explosion démographique des jeunes » consiste à voir comment les jeunes peuvent devenir un vecteur de transformation de la situation actuelle en un avenir dans lequel leur énergie serait utilisée pour exploiter la richesse qui existe dans leur pays. Cependant, lorsqu'ils se voient refuser ces opportunités, les jeunes deviennent une source de frustration et de colère engendrant violence, crime et comportements incontrôlables. Les expériences récentes au Libéria, au Mali, en Sierra Leone, en Côte d'Ivoire, en Guinée, en RDC, et en Somalie et même en Afrique du Nord montrent l'urgence de mettre en place des politiques et initiatives proactives à l'intention des jeunes.

Les pays africains doivent par conséquent analyser comment le PAC UA/NEPAD pourrait devenir une plateforme pour élaborer des politiques pour les jeunes, des programmes, des institutions et le renforcement des capacités ciblant un large éventail de jeunes en plus de ceux déjà inscrits dans le système d'éducation formelle.

De cette façon, les pays répondraient aux besoins des jeunes déscolarisés, de ceux qui ont quitté l'école prématurément et des diplômés incapables de trouver un emploi.

Jusqu'à récemment, la jeunesse africaine était largement exclue des grandes structures et processus de décision (Comaroff et Comaroff, 2005). Étant sans emploi, elle est confrontée à des problèmes pour avoir accès aux postes de direction et de décision dans l'économie et la communauté, l'éducation et la formation, la santé, l'acquisition de compétences scientifiques et technologiques.

L'évaluation des programmes pour la jeunesse lancée dans plusieurs pays africains pour répondre au chômage des jeunes, au sous-emploi et à l'absence de compétences scientifiques et technologiques montre que la plupart du temps, les décideurs n'accordent souvent pas l'attention voulue à la diversité des besoins des jeunes. Une réponse politique courante consiste à élever les niveaux d'éducation et à accroître les inscriptions dans les programmes d'enseignement supérieur, ce qui n'a cependant pas toujours produit les résultats attendus, comme en Afrique du Nord. En 2007, le chômage des jeunes en Tunisie représentait 20 % chez les jeunes sans diplôme, 30 % chez ceux titulaires d'un diplôme du secondaire et près de 50 % chez ceux ayant un diplôme supérieur en économie, gestion et droit (Stampini & Verdier-Chouchane, 2011).

En dépit de la difficulté de la situation, des efforts sont déployés par des organisations comme ATPS pour s'attaquer au déficit des capacités scientifiques et technologiques chez les jeunes et les femmes. Ces initiatives ne sont cependant qu'une goutte d'eau face au nombre important de jeunes en Afrique (ATPS, 2010). Nous aimerions indiquer qu'il faudrait que chaque pays élabore une politique exhaustive pour la jeunesse, prenant en compte l'hétérogénéité et la diversité des besoins des jeunes. Comme la jeunesse représente trois quarts de la population dans chaque pays, les politiques nationales y compris les politiques scientifiques et technologiques, devraient être axées sur ce groupe. Cette jeunesse deviendra dans quelques années la classe moyenne africaine et conduira l'agenda politique, économique, scientifique et technologique (McKinesy, 2010; BAfD, 2011).

Le Tableau 1 tente de montrer la différenciation entre les jeunes, et la nécessité d'offrir des réponses différenciées et spécifiques aux besoins de chaque catégorie de jeunes. Les réponses exhaustives et différenciées devraient prendre en considération l'ensemble des jeunes, qu'ils soient à l'école, en formation, occupent un emploi

formel ou informel ou ne soient pas du tout occupés. Les pays et autres parties prenantes ciblant la jeunesse de manière différenciée, peuvent s'attendre à bénéficier du dividende de l'explosion démographique des jeunes, car ils s'ancrent durablement dans le processus de développement.

3.2. INFRASTRUCTURES ET APPRENTISSAGE TOUT AU LONG DE LA VIE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA JEUNESSE

Un défi majeur consiste à offrir les infrastructures pour promouvoir l'acquisition des compétences scientifiques et technologiques nécessaires à l'entrepreneuriat et la compétitivité sur le marché du travail, dans une économie en évolution où émergent de nouveaux emplois. L'apprentissage continu et la restructuration doivent donc être la stratégie pour répondre à la pénurie existante de main-d'œuvre qualifiée, alors que de nombreux jeunes sont à la recherche d'un emploi. Bien que la restructuration et les approches de formation supposent l'existence d'emplois et d'opportunités d'engagement productif, cela n'est souvent pas le cas. Les pays africains doivent interroger leurs politiques et stratégies économiques pour voir comment elles peuvent contribuer à la création d'emplois. De forts taux de croissance économique sans création d'emplois ne pourront atténuer le désespoir des jeunes.

3.3. CRÉER UN ENVIRONNEMENT PROPICE : POLITIQUES, INSTITUTIONS ET SECTEUR PRIVÉ

Les gouvernements nationaux devraient accroître les ressources et multiplier les efforts pour soutenir les jeunes innovateurs et entrepreneurs indépendamment de leur parcours scolaire. Comme nous l'avons déjà dit, les jeunes du secteur informel devraient bénéficier de fonds et de possibilités de formation pour mettre à niveau leurs capacités et renouveler leur engagement dans des projets et des activités qui exigent des capacités et des qualifications scientifiques et technologiques.

Les gouvernements nationaux devraient élaborer des mécanismes et créer des institutions pour promouvoir les innovations chez les jeunes. Ceci motiverait les jeunes, les incitant à s'engager à différents niveaux de la recherche et du développement. Ces mécanismes et institutions deviendraient des plateformes importantes pour les jeunes innovateurs et entrepreneurs, leur permettant d'apprendre, de partager, d'échanger et d'informer les décideurs sur les orientations politiques pour des innovations axées sur la création d'emplois pour les jeunes et de richesses dans le cadre du développement durable.

Tableau 1 : Jeunesse différenciée, diversité des réponses

Place des jeunes dans le développement socioéconomique	Réponses existantes	Interventions pour renforcer les capacités scientifiques et technologiques
Jeunes à l'école : préscolaire, primaire, secondaire et supérieur	<ul style="list-style-type: none"> • EPT, • Objectifs OMD, • Enseignement primaire gratuit. 	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer la formation des enseignants dans les matières scientifiques ; • Élaborer des programmes scolaires pertinents et de qualité et intégrer les savoirs endogènes ; • Améliorer les résultats à tous les niveaux ; • Accroître le nombre des inscriptions dans les cours de sciences dans l'enseignement supérieur ; • Renforcer les programmes de formation de troisième cycle ; • Accroître le financement pour la recherche et le développement ; • Améliorer les mécanismes d'évaluation et d'assurance qualité ; • Renforcer les liens entre l'université et l'industrie.
Jeunes hors du circuit de l'éducation formelle, dans la formation aux compétences	Revitalisation d'un système national différencié de formation technique et professionnelle .	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer les infrastructures, les réformes du programme d'études de l'EFTP ; • Renforcer les partenariats publics-privés pour le développement des compétences, l'apprentissage, les stages et les affectations.
Jeunes ayant un emploi : formel et informel	Croissance économique accrue résultant de réformes macro-économiques, de politiques et d'investissement pro-entreprises, et du développement de l'économie informelle.	<ul style="list-style-type: none"> • Restructurer ; • Améliorer les infrastructures des TIC ; • Leadership et formation à la gouvernance ; • Intégration des S&T dans les politiques et programmes pour les jeunes ; • Renforcer les partenariats publics-privés ; • Améliorer l'accès au capital.
Jeunes non occupés	<ul style="list-style-type: none"> • Programmes de travaux publics (<i>Kazi Kwa Vijana</i>) ; • Programmes de placement (ministère du Travail, en partenariat avec le ministère de la Jeunesse et des Sports) ; • Politiques en faveur des jeunes — création de ministères de la Jeunesse ; • Allocation de fonds pour les entreprises de jeunes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Éducation non formelle axée sur l'initiation aux sciences et technologies ; • Démobilisation des situations de conflit par l'acquisition de compétences techniques et l'apprentissage continu (tout au long de la vie) ; • Programmes de microfinancement ; • Création de pôles d'innovation grâce à un financement privé et public.

Source: Auteurs, 2011

Il est également nécessaire de développer la commercialisation des innovations en intégrant les meilleures pratiques mondiales en matière de droits de propriété intellectuelle, de techno-entrepreneuriat et de soutien financier et d'utilisation. De plus, les gouvernements doivent créer un environnement propice

à travers des systèmes d'incitation comme la création de pôles technologiques, d'allègements fiscaux pour les nouvelles entreprises et l'approvisionnement local en technologies. Cet approvisionnement est essentiel si l'on considère que les gouvernements en Afrique restent l'unique et plus gros acheteur de biens et

services. L'importance de ces politiques est parfaitement illustrée au Kenya où le gouvernement y consacre près de 70 % de son budget annuel. Actuellement, ceci représente 1 trillion de shillings kenyans. Pour accroître l'entrepreneuriat et l'emploi des jeunes, le gouvernement a adopté une politique qui attribue 30 % des marchés publics aux entreprises appartenant à des jeunes. Ceci se traduit par plus de 300 milliards de shillings kenyans pour l'année fiscale 2013-2014, et si cela se fait correctement, cela « créera une nouvelle génération d'hommes d'affaires numériques africains qui permettront (au Kenya) de réaliser et de poursuivre la Vision 2030 » (Oanda, 2013).

Pour les jeunes sortant de situations de conflits, les gouvernements nationaux devraient redéfinir des programmes de la deuxième chance pour inclure l'acquisition de compétences et de connaissances scientifiques et technologiques en tant qu'élément essentiel à leur intégration dans les communautés et la reconstruction de la société. Les conflits et les guerres dans certaines parties d'Afrique ont non seulement détruit l'économie, mais ils ont laissé derrière eux une population jeune sans compétences, oisive et pauvre. La majorité des jeunes ont raté les opportunités de scolarisation, restant ainsi sans compétences, improductifs et inemployables. Redéfinir des programmes de la deuxième chance pour les jeunes à risque que guette la violence, et issus de situations de conflit, offre de grandes possibilités de les préparer à l'acquisition tout au long de leur vie des compétences et qualifications nécessaires pour un engagement ou un emploi rémunéré.

Le rôle du secteur privé pour stimuler la croissance économique est reconnu en Afrique, bien qu'il soit encore sous-développé dans un certain nombre de pays. Nous devons reconnaître les limites et les contraintes que rencontre le secteur privé dans la création d'emplois – le coût et la disponibilité de la main-d'œuvre qualifiée, la nécessité de maximiser les avantages de la technologie, les coûts de production, la concurrence mondiale, etc. Et pourtant, le partenariat avec le secteur public peut s'avérer une voie créative pour l'acquisition des compétences et l'apprentissage nécessaire à l'emploi, et pour l'entrepreneuriat chez les jeunes diplômés. Ce type de partenariat varie selon la situation de chaque pays. Ceci implique un dialogue créatif entre les secteurs public et privé sur les moyens et les façons d'améliorer la création d'emplois dans l'économie.

3.4. QUESTIONS ÉMERGENTES ET ACTIONS

- Élaboration et mise en œuvre de politiques exhaustives et inclusives et de mécanismes pour

renforcer les capacités scientifiques technologiques et entrepreneuriales des jeunes pour la transformation socioéconomique des sociétés en Afrique.

- Les gouvernements nationaux doivent élargir les opportunités d'échanges scientifiques et technologiques, notamment chez les jeunes diplômés et les jeunes chercheurs, au niveau régional et dans le cadre des liens sud-sud.
- Offrir aux jeunes scientifiques une plus grande opportunité d'accès aux fonds et aux bourses de recherche pour poursuivre leurs études et améliorer leurs capacités de recherche et d'innovation.
- Améliorer les infrastructures des TIC à tous les niveaux pour faciliter l'accès à l'acquisition des connaissances, la créativité et l'innovation chez les jeunes.
- Créer des partenariats pour la science et la technologie impliquant les gouvernements nationaux, les communautés économiques régionales, le secteur privé, les agences internationales, les institutions de la société civile et les communautés locales.
- Créer des pôles de science et de technologie où les jeunes formés dans un domaine pourront avoir accès aux infrastructures gouvernementales requises pour faire de la recherche et développer des technologies. Ces pôles permettent l'apprentissage par les pairs, le partage des connaissances, l'incubation des idées et les technologies nouvelles.

3.5. LA VOIE À SUIVRE

Comme les jeunes représentent plus des deux tiers de la population en Afrique (environ 78 % en 2010), il est impératif d'exploiter leur énergie, leur créativité et leur esprit d'innovation en faveur du développement culturel, socioéconomique et politique durable de l'Afrique. L'Afrique doit aller plus loin que l'offre d'opportunités d'éducation et de formation formelle aux jeunes, et réfléchir de manière critique à ce qui leur arrive après l'école et à la façon dont la croissance économique répond à leurs besoins.

En outre, les politiques pour les jeunes ne doivent pas se contenter de penser au petit nombre de personnes qui ont le privilège relatif d'être dans le système d'éducation formelle et doivent tenir compte des jeunes déscolarisés. En effet, étant donné les taux de transition relativement faibles d'un niveau à l'autre de l'enseignement, il convient de s'intéresser à l'apprentissage non formel. Les jeunes qui suivent cet enseignement non formel acquièrent des connaissances et des compétences à travers l'apprentissage et la formation en situation de travail. Il s'avère donc nécessaire d'élaborer des politiques et mécanismes pour la reconnaissance et la validation de l'apprentissage non formel de manière à faciliter la réintégration dans l'enseignement formel et l'accès à

l'emploi, et permettre de développer une acquisition autodirigée tout au long de la vie des connaissances et des compétences. À cet égard, les pays africains devraient tirer des enseignements des initiatives mondiales validant l'apprentissage tant formel que non formel (Werquin, 2010).

Il conviendrait également de s'intéresser au secteur informel. Les données indiquent que le secteur productif en Afrique se compose de 80 à 90 % d'entreprises informelles et qu'il restera le principal pourvoyeur de travail dans les dix prochaines années. Plutôt que de considérer ce secteur comme un ramassis des ratés de l'économie formelle, les gouvernements devraient créer un environnement solide pour lui permettre de prospérer. La priorité devrait donc être de s'assurer que le secteur reste productif et attrayant pour les diplômés en sciences et technologie (Nzau-Mutete, 2012). L'implication de personnes qualifiées et l'utilisation de la technologie engendreront à la longue une augmentation de la productivité, la création d'emplois et la professionnalisation de ce secteur essentiel.

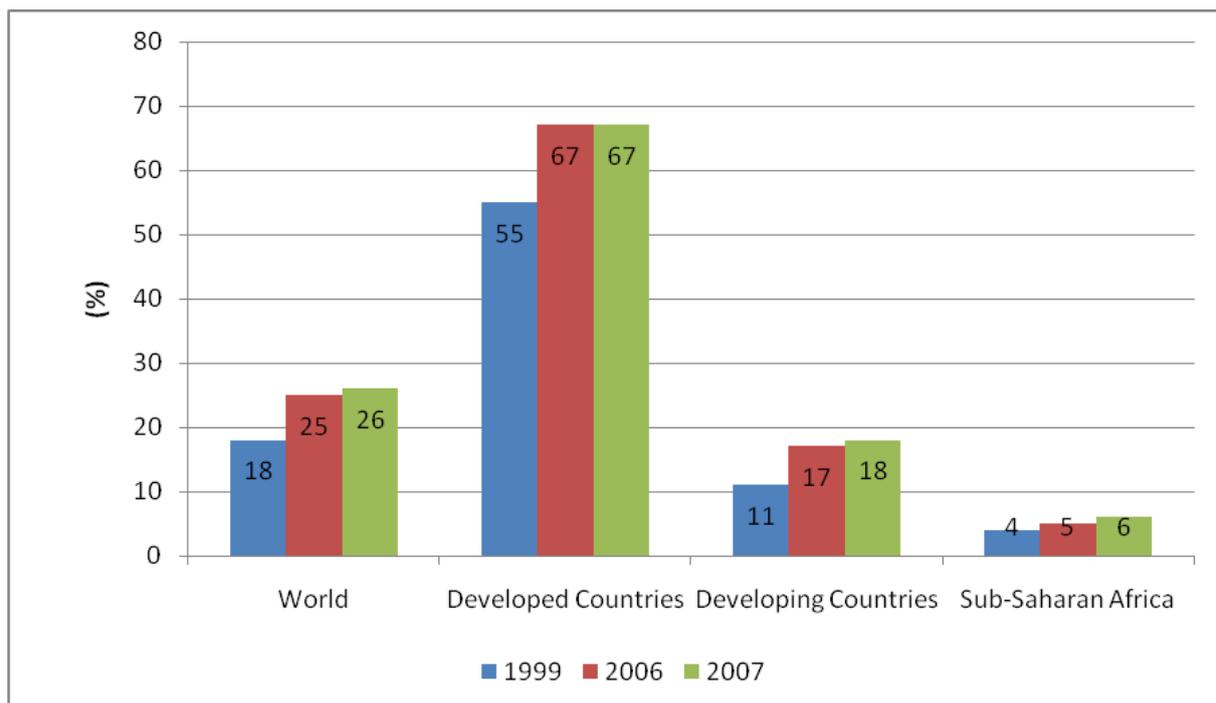
Le défi consiste à adopter une approche holistique et tout au long de la vie envers l'acquisition et l'adoption par la société des connaissances et compétences scientifiques et technologiques pour l'innovation, axées sur la création d'emplois, la valeur ajoutée apportée aux ressources naturelles et de façon générale, la création de richesses pour la majorité de la population. La réalisation des OMD est essentielle dans cette approche. De ce fait, le développement holistique de la jeunesse devrait être au cœur de la vision et de la stratégie de développement de l'ensemble des pays. Ceci devrait être au cœur de toute stratégie et de tout programme axé sur l'avancement des compétences scientifiques et technologiques des jeunes et de la société. Ainsi, l'Afrique pourrait bénéficier de l'explosion démographique des jeunes mentionnée plus haut dans ce document. Le rapport de la consultation des jeunes organisée par l'ADEA contient des actions qui pourraient être adoptées pour mettre les jeunes au centre du développement. Ignorer le potentiel de la jeunesse revient à priver l'Afrique de sa ressource la plus précieuse pour le développement durable. ■

ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR : RECHERCHE, INNOVATIONS ET LIENS

L'enseignement supérieur est très prisé en Afrique. La concurrence pour les places disponibles est très importante. La part du revenu des ménages et des budgets nationaux allouée à l'enseignement supérieur est indicative de la forte demande. Cependant, en dépit de l'expansion rapide des établissements d'enseignement supérieur au cours des deux dernières décennies et de l'augmentation des ressources qui leur sont affectées, l'Afrique reste la seule région au monde ayant la plus faible cohorte accédant à l'enseignement supérieur. En 2011, seuls 6 % des étudiants du groupe d'âge approprié pouvaient accéder à l'enseignement supérieur (Figure 2). Ceci représentait une légère augmentation par rapport à 5 % en 2005 (UNESCO, 2011 ; Banque mondiale, 2009

b), mais l'Afrique reste bien en dessous d'autres régions où les groupes d'âge appropriés accédant à l'enseignement supérieur dépassent les 60 pour cent (UNESCO, 2011). La moyenne mondiale est de 25 % (Banque mondiale, 2011). L'Afrique est loin d'offrir des opportunités adéquates à ceux qui ont besoin d'enseignement supérieur. La concurrence féroce pour les places disponibles a incité le nombre croissant d'étudiants à la recherche d'opportunités d'études à se tourner vers l'Amérique du Nord, l'Europe, l'Asie et l'Australie (Varghese, 2008). Ce phénomène est également courant en Afrique dans des pays comme l'Ouganda, le Ghana et l'Afrique du Sud, qui sont les destinations préférées.

Figure 2 : Taux brut de scolarisation (TBS) dans l'enseignement supérieur en 1999, 2006 et 2007



Source: UNESCO 2009; 2010b.

Il faut néanmoins reconnaître que le pourcentage des cohortes d'âges accédant à l'enseignement supérieur dans quelques pays comme l'Afrique du Sud, la Tunisie et l'Île Maurice est supérieur à la moyenne régionale. Lorsque nous parlons d'accès équitable, nous devons donc reconnaître que seule une petite partie de la jeunesse africaine âgée de 18 à 24 ans a accès à l'enseignement supérieur (Banque mondiale, 2009b), en dépit de l'augmentation annuelle des inscriptions de 8,7 % contre 5,1 % dans le monde. Les inscriptions au niveau supérieur en ASS ont presque doublé entre 1999 et 2007, passant de 2 136 000 à 4 140 000 en 2007 (Altbach & Salmi, 2011 ; UNESCO, 2009 et 2010b). Ce chiffre est aujourd'hui estimé à 6,5 millions. La majorité des étudiants sont inscrits en sciences sociales et en lettres. Ces domaines d'études sont certes importants, mais il est nécessaire de procéder à une réorientation concertée vers la science et la technologie.

En Afrique, les établissements d'enseignement supérieur sont essentiels au développement socioéconomique en raison de la concentration de ressources et de talents (personnel et étudiants) qu'ils représentent. Chaque pays d'Afrique a investi dans un certain nombre d'universités publiques pour des raisons de fierté nationale et doit former du personnel de haut niveau pour la recherche. Les universités et les autres établissements d'enseignement supérieur sont également des acteurs essentiels du projet de recherche et de développement de leur pays. Elles hébergent d'importants laboratoires et centres d'innovation. Dans de nombreux pays, elles sont partie intégrante du système national de recherche et d'innovation. À la lumière de ces éléments, la qualité de l'enseignement dispensé et des travaux de recherche menés est essentielle à la réalisation des objectifs nationaux, régionaux et continentaux de S&T (Kamoun, 2011 et Diarra, 2011).

Nous mettons ci-dessous en exergue certains aspects de l'enseignement supérieur qui sont essentiels pour l'utilisation des capacités disponibles pour le développement et l'application des connaissances scientifiques et technologiques et de l'innovation en Afrique. Ces questions sont l'impact sur l'expansion de l'enseignement supérieur, la qualité de l'enseignement dispensé et notamment de l'enseignement scientifique et technologique, le concept des centres d'excellence et les liens universités-industrie.

4.1. EXPANSION DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

La croissance des établissements d'enseignement supérieur au cours des deux dernières décennies a été remarquable. Il y a actuellement plus de 650 établissements (200 publics et 468 privés) et leur nombre va croissant.

Les prestataires du secteur privé se sont positionnés comme d'importants acteurs dans l'offre d'opportunités d'apprentissage dans le cycle supérieur, absorbant près de 18 % du total des inscriptions en Afrique (Banque mondiale, 2009b). Par exemple, au cours des huit dernières années, l'expansion des universités privées dans les trois pays d'Afrique orientale (Kenya, Tanzanie et Ouganda) a été impressionnante. En 2003, il y avait 15 universités publiques contre 40 universités privées ; en 2011, ces chiffres sont passés respectivement à 21 et 76. Cependant, ces données n'incluent pas la population des collèges fédérés et instituts qui deviendront par la suite des universités à part entière.

Alors que le nombre d'universités privées dans les trois pays continue d'augmenter à un rythme plus important que celui des universités publiques, le taux d'inscription des étudiants dans les établissements privés reste faible. Les universités publiques l'emportent sur le plan de la diversité de leurs programmes académiques, du financement public, des infrastructures de la recherche et de la qualité générale du corps professoral et étudiant. L'expansion actuelle de l'enseignement supérieur est alimentée par la demande presque insatiable d'enseignement supérieur émanant du nombre toujours croissant de diplômés des écoles secondaires et d'adultes souhaitant améliorer leurs qualifications. L'élévation des critères de qualification nécessaires à l'emploi exige l'acquisition de davantage de connaissances et de compétences pour répondre aux opportunités limitées sur le marché du travail. Bien que l'expansion de l'enseignement supérieur n'ait pas réellement répondu à la demande sociale existante, elle a néanmoins pesé sur les ressources, les infrastructures et le personnel des universités privées et publiques.

Les établissements d'enseignement supérieur ont donc eu recours à d'autres sources de revenus comme la commercialisation et la « professionnalisation » des programmes universitaires. Ils se sont tournés vers les activités entrepreneuriales du fait de la réduction du soutien public au sous-secteur (Bok, 2003 et Mamdani, 2007). Des programmes parallèles ont ainsi été mis en place pour les étudiants qui ont échoué lors du processus de sélection au mérite très concurrentiel et sont prêts à payer entièrement leurs études. Cette tendance compromet la qualité du recrutement des élèves et par la suite de l'apprentissage de l'enseignement (PUIB, 2006). De ce fait, trouver un équilibre entre la quantité et la qualité de l'enseignement reste une préoccupation majeure.

La forte concurrence pour recruter un personnel qualifié aux effectifs limités a souvent abouti au recrutement d'un personnel universitaire n'ayant pas les qualifications

requis comme le doctorat. Un phénomène surprenant a donc émergé : le personnel employé par les universités publiques délaisse son premier employeur pour aller enseigner dans les universités privées et compléter ses revenus, tandis que les universités privées recrutent du personnel à temps partiel pour compenser leur pénurie en personnel et minimiser leurs frais de personnel. Dans nombre d'établissements d'enseignement supérieur, le développement du personnel et la formation de troisième cycle reçoivent très peu d'attention (Kinyanjui, 2010). Le problème du personnel inadéquat et non qualifié, croulant souvent sous la charge de travail, ne laisse pas de temps à la recherche.

L'expansion a également abouti à une surpopulation dans les salles de conférences, un accès limité aux TIC dans les bibliothèques, et pour les élèves qui suivent des cours de sciences une exposition minimale et un accès limité aux laboratoires pour les travaux pratiques. La situation des universités africaines a été largement analysée par les chercheurs individuels, les agences de bailleurs, les organisations régionales et les réseaux (AUA, BAFD, UNESCO, etc.) et les gouvernements africains (Diarra, 2011). Il n'est pas nécessaire de rappeler les conclusions de ces études dans cette synthèse.

L'évolution du paysage de l'enseignement supérieur en Afrique est dans une large mesure attribuée à la prise de conscience émergente des avantages que peut tirer le continent d'une plus grande compétitivité internationale et de la participation aux économies du savoir. Au niveau national, le changement est guidé par la demande de qualifications supérieures pour les individus, leur permettant de se positionner pour une promotion ou pour obtenir les emplois limités du marché du travail. En outre, le besoin se fait sentir de réorienter l'éducation et la formation des jeunes et des adultes vers l'acquisition des connaissances et compétences scientifiques et technologiques nécessaires pour libérer le potentiel économique de l'Afrique et récolter les avantages de l'intégration dans l'économie mondiale (Banque mondiale, 2003 et 2009b; PHEA, 2008).

4.2. RENFORCER LES CAPACITÉS EN SCIENCES ET EN TECHNOLOGIE DANS LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Dans l'ensemble, l'expansion de l'enseignement supérieur, notamment en ASS, n'a pas accordé un poids suffisant à la science, la technologie, la recherche et l'innovation. Comme cela a déjà été observé, la majorité des inscriptions dans les universités africaines, et plus particulièrement dans les universités privées, se font dans les sciences sociales et les lettres qui continuent de recevoir la part la plus importante du budget. De ce fait, les investissements

dans les programmes et les cours de sciences et de technologie sont limités (Juma et al, 2005; PUIB, 2006; Banque mondiale 2009b).

Par conséquent, il est urgent de réorienter les universités africaines et les autres établissements d'enseignement supérieur vers la science et la technologie pour favoriser l'équilibre si nécessaire entre l'offre en sciences sociales et en lettres et les cours de sciences et les professions liées aux sciences. Cela permettra à l'Afrique d'être compétitive au niveau mondial et d'apporter une valeur ajoutée à ses produits de base (Kamoun, 2011). Cet équilibre ne peut se réaliser sans une réforme de l'enseignement secondaire pour améliorer la qualité de l'enseignement, notamment les résultats en mathématiques et en sciences. Les changements escomptés sont progressifs et à long terme, mais des programmes de remise à niveau sont nécessaires entre temps.

Les capacités scientifiques et technologiques nécessaires à ce stade pour libérer le potentiel des ressources naturelles africaines ne peuvent se réaliser sans une restructuration radicale et une réorientation des universités pour les amener à se recentrer sur les effectifs accrus et les résultats des scientifiques, ingénieurs et technologues. Il est impératif de multiplier les résultats de la recherche et les innovations. Ceci reste un défi important pour le continent, car l'évaluation des résultats africains en termes de publications, revues, brevets, innovations et autres indices indiquent qu'ils sont très limités par rapport à d'autres régions du monde (Kamoun, 2011).

Les points qui exigent une attention urgente sont : l'augmentation du financement national en faveur de la recherche ; la diminution des lourdes charges d'enseignement pour permettre aux chercheurs de mener des recherches qualité ; minimiser la dépendance à l'égard des bailleurs de fonds ; la gestion du recours aux consultants et à l'individualisation des projets de recherche ; la mise en place d'équipements, d'installations et de laboratoires de recherche modernes ; l'augmentation des ressources affectées à l'enseignement de deuxième cycle pour remplacer les intellectuels vieillissants tout en créant des communautés universitaires par le biais du mentorat et de la revue par les pairs. Par ailleurs, l'accès aux TIC et aux revues de recherche est également essentiel pour élever le niveau de la recherche dans les universités et les instituts africains.

4.3. VERS UN ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DIFFÉRENCIÉ

L'expansion actuelle de l'enseignement supérieur doit être différenciée pour offrir la diversité des connaissances, aptitudes et compétences nécessaires aux économies en développement et pour répondre aux besoins et capacités

variés des étudiants. La spécialisation et la concentration des établissements sont nécessaires.

Ces types de différenciation pourraient permettre l'excellence dans la recherche et le développement et bénéficieraient de la concentration de ces réservoirs de talents. Étant donné les ressources limitées mises à la disposition de l'enseignement supérieur, la différenciation est nécessaire pour permettre une utilisation efficace des ressources disponibles pour la R&D, la modernisation des infrastructures, la formation des diplômés et le renforcement des capacités des scientifiques et des chercheurs de talent (Hörig, 2011; Kuria et al., 2011; Banque mondiale, 2009b).

La nature de l'expansion des établissements d'enseignement supérieur dans de nombreux pays africains sape le développement d'établissements de niveau intermédiaire qui produisent des technologues, techniciens, artisans et autres sous-professionnels pour répondre aux besoins de l'industrie et compléter les diplômés, les scientifiques et les ingénieurs qualifiés. Il est donc nécessaire d'opter pour un développement équilibré de l'enseignement supérieur afin de répondre aux besoins de l'économie. Il est urgent de repenser les approches actuelles visant à accroître le nombre de places dans l'enseignement supérieur.

Il ne fait aucun doute que l'Afrique a besoin d'universités, d'écoles de formation, d'instituts de recherche, d'écoles polytechniques et d'autres établissements d'enseignement supérieur différenciés pour répondre à ses besoins de progrès scientifiques et technologiques et de développement. La tendance des établissements à être tout pour tout le monde n'augure pas bien de la qualité des produits, de la spécialisation et de l'innovation. Les études de cas menées dans le cadre de l'étude sur le *Rôle des établissements d'enseignement supérieur dans le développement des capacités techniques et technologiques pour la création d'emplois* ont montré l'importance de la différenciation institutionnelle au Ghana et en Namibie.

4.4. LE DÉFI DE LA QUALITÉ ET DE L'ASSURANCE QUALITÉ (AQ)

La qualité de l'enseignement supérieur en expansion rapide en Afrique a fait l'objet de plusieurs études (UA, 2007 ; Banque mondiale, 2009b et 2000 ; Sabaya, 2004). Presque toutes s'accordent à dire que les processus d'accréditation sont médiocres et aboutissent à l'introduction de cours dans des domaines comme l'ingénierie, la médecine et le droit qui ne répondent pas aux normes requises et ne sont pas reconnus par les instances professionnelles. Ces cours attirent des étudiants qui paient des frais de scolarité et désireux d'intégrer des professions jouissant d'un statut privilégié.

Il va sans dire que toutes les universités ne dispensent pas des cours et des programmes de qualité médiocre. Il existe en Afrique des universités qui offrent un enseignement, une recherche et des services communautaires excellents même si elles ne sont pas toujours classées en haut de l'échelle.

L'étude du programme allemand d'échanges universitaires (DAAD) et de l'Inter-University Council of East Africa (IUCEA) intitulée « *Coopération régionale pour l'assurance qualité : l'initiative d'assurance qualité de l'Afrique de l'Est IUCEA/DAAD* » est arrivée à des conclusions importantes. Cette étude a souligné la nécessité pour les universités, et les établissements d'enseignement supérieur en général, d'internaliser des mécanismes d'AQ axés sur les étudiants, les cours dispensés, le processus d'enseignement et d'apprentissage et les résultats escomptés. L'étude a également souligné la nécessité de renforcer les instances réglementaires nationales ainsi que la coopération et la collaboration régionales en matière d'AQ.

Il ne faut pas sous-estimer la valeur de ce type de coopération régionale, tout comme la nécessité d'un leadership informé, d'un soutien juridique et financier au niveau régional pour assurer la pérennité de ces types d'intervention au-delà du financement des bailleurs de fonds. L'étude a souligné qu'une AQ exhaustive, indépendante et efficace dans les universités publiques et privées est essentielle à l'acquisition de connaissances et de compétences scientifiques et technologiques de grande qualité. Il est donc vital pour l'Afrique d'investir dans des mécanismes internes et externes d'AQ afin de garantir la production d'une recherche et d'innovations de qualité, nécessaires au développement socioéconomique (UA, 2007; Sabaya, 2004). D'autres régions peuvent capitaliser sur les leçons et les expériences acquises en Afrique de l'Est (IUCEA/DAAD, 2011).

On a remarqué que la qualité médiocre de la formation des enseignants dispensée dans l'enseignement supérieur se manifeste par un enseignement et un apprentissage médiocres en mathématiques et en sciences aux niveaux inférieurs de l'enseignement. Il est nécessaire d'améliorer la qualité de la formation continue des enseignants dans les établissements d'enseignement supérieur. Des mécanismes d'AQ efficaces peuvent y contribuer en permettant d'identifier les besoins spécifiques et les interventions appropriées (voir section 2.3 ci-dessus).

La Consultation des jeunes de l'ADEA (2011) a souligné cette préoccupation en indiquant la nécessité d'améliorer la qualité générale de l'enseignement dispensé aux niveaux inférieurs des systèmes éducatifs en Afrique. Ainsi, il sera possible de briser le cycle des étudiants pauvres

recrutés par les instituts de formation des enseignants et qui arrivent mal équipés dans la profession enseignante. L'assurance qualité devrait en priorité être appliquée au développement professionnel des enseignants en sciences et techniques.

4.5. LA PERTINENCE ET L'EFFICACITÉ

Le renforcement des compétences scientifiques dans le secteur de l'enseignement supérieur doit être axé sur la pertinence. Dans le passé, la pertinence d'un système éducatif se jugeait par la qualité, et la qualité était jugée sur la base de principes théoriques. De nos jours, la conception de la qualité a changé ; la qualité est devenue la maîtrise de compétences particulières qui répondent aux ambitions du pays ou de la région où se situe l'université. Nous devons voir plus loin que l'enseignement de la science en tant que discipline séparée dans les universités, pour aller vers l'adoption d'une approche qui encourage « la culture scientifique » et intègre l'efficacité et la responsabilisation dans l'utilisation des ressources disponibles.

Alors que les pays africains investissent plus de ressources dans l'éducation, les préoccupations persistent quant à la pertinence du programme d'études proposé et de l'efficacité et l'efficience de la gouvernance et de la gestion des établissements d'enseignement supérieur. Les expériences de l'Égypte, la Tunisie et la Libye ont montré que malgré les investissements importants réalisés par le secteur public et l'expansion rapide de l'enseignement primaire, secondaire et supérieur dans ces pays, les écoles et les universités produisent des diplômés n'ayant pas les compétences nécessaires à l'économie.

4.6. CONSTRUIRE DES CENTRES D'EXCELLENCE (CDE) EN SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Le défi permanent n'est pas seulement d'améliorer la qualité générale de l'enseignement et la formation professionnelle dans les universités africaines, mais également de créer des Cde dans la formation de troisième cycle, l'exposition postdoctorale et la recherche et le développement. Il existe des efforts notables dans ce sens aux niveaux national, régional et international. La création de l'Institut africain de sciences et de technologie (AISTI) et la proposition d'une université panafricaine sont des initiatives visant à exploiter les talents de l'Afrique de manière collaborative en utilisant des ressources limitées de manière efficace par des efforts concentrés dans des domaines essentiels et stratégiques du développement (Namata, 2012).

Cependant, il est important de reconnaître qu'il existe des opinions variées sur la valeur et les modalités de fonctionnement des Cde en Afrique. C'est dans ce contexte qu'il faut évaluer l'initiative DAAD de créer cinq Cde germano-africains. Cette initiative a pour objectifs

de poursuivre le renforcement des capacités, de renforcer la qualité de l'éducation et d'améliorer les résultats de la recherche dans les universités qui coopèrent. Ces efforts apportent les expériences allemandes dans un certain nombre d'universités africaines – renforcement des capacités en microfinancement en RDC, logistique et transports en Namibie, études de troisième cycle en droit en Tanzanie, recherche et justice pénale en Afrique du Sud et études de développement et recherche sur la santé au Ghana.

Une étude portant sur le concept de Cde et les expériences des cinq projets collaboratifs a été préparée pour la triennale 2012 de l'ADEA dans l'espoir de susciter des discussions animées et un échange d'idées sur la façon dont les Cde peuvent renforcer les capacités des universités africaines dans la recherche et la formation de troisième cycle. Là où ces initiatives ont pris, la question lancinante est de savoir comment mesurer leur réussite et si la dépendance au soutien des bailleurs de fonds a une incidence biaisée sur les priorités de la recherche. Il faudrait élaborer des indicateurs de réussite comme dans toute autre institution de S&T pour accompagner les interventions. L'idée des centres d'excellence est toujours d'actualité, mais rien n'est réglé en dépit des échanges nombreux et variés sur le continent (Nordling, 2009 ; Mugabe, 2008 ; AU/NEPAD, 2007 ; Urama et al, 2010).

4.7. LIENS UNIVERSITÉ-INDUSTRIE : LE DÉFI ET LA PROMESSE

La question du lien entre les universités et les secteurs productifs de l'économie a suscité beaucoup d'intérêt (Kruss, 2006, AAU&AUCC, 2011). Deux contributions ont été préparées sur ce sujet pour la triennale ; l'AUA et l'Association des universités et collèges du Canada (AUCC) ont préparé un document intitulé « Renforcer les liens entre l'industrie et les établissements d'enseignement supérieur en Afrique », tandis qu'une équipe dirigée par Paschal Mhiyo a préparé un document intitulé : *Le rôle des établissements d'enseignement supérieur dans le développement des capacités techniques et technologiques pour la création d'emplois en Afrique orientale, australe et occidentale : études de cas sélectionnées*. Les deux études portent sur des dimensions variées de cette relation complexe. Les quelques résultats obtenus sont donnés ci-dessous :

- La définition des liens université-industrie devrait être adaptée aux économies africaines, notamment au secteur informel où les entreprises sont souvent petites et produisent pour un marché limité. Cependant, il faudrait intégrer dans les relations, les intérêts des divers acteurs : le gouvernement, les universités et les acteurs économiques.
- Les liens université-industrie sont plus importants dans l'agriculture et dans l'agro-industrie, les TIC, la

gestion environnementale, le génie informatique, et la banque. Les études ont constaté que la collaboration était moindre dans les secteurs manufacturiers, pharmaceutiques, des mines et des loisirs.

- Alors que les activités pétrolières et d'extraction de minerais représentent une forte proportion des activités du secteur productif dans un certain nombre d'économies africaines, il n'existe pratiquement pas de liens université-industrie visibles.
- De rares universités ont créé des parcs scientifiques et des incubateurs de technologie qui leur permettent de montrer les résultats de leur recherche et de leurs innovations aux entrepreneurs intéressés.
- Les universités devraient élaborer des politiques et des règles pour guider et régir la complexité des relations entre elles et les secteurs productifs.

Les documents ont également recommandé des changements radicaux dans les rapports entre les universités et les différents acteurs du secteur économique afin d'améliorer la collaboration, la diffusion et l'adoption d'innovations découlant des résultats de la recherche. Cette synthèse ne saurait faire justice aux idées des deux études sur ce sujet important. Cependant, nous aimerions attirer l'attention des décideurs et des chercheurs sur les changements requis au niveau des politiques, de l'état d'esprit et des structures de gestion des universités pour faciliter le dialogue et le partage d'expérience avec les secteurs productifs de l'économie afin d'enrichir les liens entre les universités et les principaux facteurs de l'économie. L'étude de l'AAU et de l'AUCC indique que :

Créer un environnement favorable et propice pour soutenir les liens avec le secteur productif exige une approche multidimensionnelle... Renforcer les liens avec les secteurs productifs devrait idéalement aller de pair avec des efforts parallèles qui impliquent entre autres le renforcement de la gouvernance et de la gestion de la recherche, l'enseignement des sciences et des mathématiques, et la formation de troisième cycle au niveau du doctorat. Du côté du secteur privé, les industries doivent également devenir des partenaires plus actifs, et les gouvernements doivent prendre la responsabilité d'édifier un système national d'innovation avec les cadres et les politiques appropriés, pour régir et encourager les échanges universités-industrie (Ssbuwufu et Teralynn, 2011).

Kamoun (2011) argue avec force que les établissements d'enseignement et de recherche et le secteur de la production constituent deux éléments essentiels du système national d'innovation. Il faut donc cultiver et nourrir les liens entre eux plutôt que de les remettre au hasard ou aux caprices de quelques chercheurs.

Il ne doit pas y avoir d'interruption dans la continuité entre l'enseignement académique et l'enseignement de la technologie, ou entre l'enseignement supérieur et le secteur productif. Une telle approche de la différenciation n'aboutit pas à une fragmentation des établissements d'enseignement, mais au contraire à une plus grande complémentarité entre elles. En outre, l'ouverture de l'enseignement supérieur aux besoins du marché du travail doit se traduire par un enseignement et une recherche pertinents.

En d'autres termes, le développement des ST&I exige une plus grande innovation à tous les niveaux de la production, de la production des connaissances à la production économique. Cette plus grande pertinence doit nécessairement se refléter dans le renforcement de l'apprentissage tout au long de la vie. Tout comme les chercheurs doivent axer leur recherche sur les besoins du marché, les techniciens doivent être à même de maîtriser les compétences nécessaires pour adapter les résultats de la recherche et les transformer en pratique capable d'influencer tous les acteurs des secteurs productifs.

4.8. LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

Une définition simple du transfert de technologie (TT) est « le transfert des résultats de la recherche académique dans le but de commercialiser de nouveaux produits et services ». Il est donc possible de considérer le transfert technologique comme l'objectif de tout programme de réforme des structures de l'enseignement supérieur pour en faire le principal moteur du développement durable. L'expression « acquisition tout au long de la vie de compétences scientifiques et techniques pour le développement durable de l'Afrique dans le contexte de la mondialisation » couvre le concept de transfert de technologie en tant qu'approche qui fait de la recherche scientifique une contribution réelle au progrès technologique palpable, qui peut être converti en innovation réelle dans chaque domaine afférent au développement. Dans le contexte africain, le transfert de technologie a souvent été considéré comme une barrière à l'introduction de systèmes nationaux pour l'innovation ; la technologie a souvent été assimilée à la technologie importée des pays développés. Dans ce sens, le transfert de technologie signifie une dépendance de l'Afrique à l'égard des pays producteurs de technologie. Le transfert de technologie est en général considéré comme un processus à sens unique dans lequel le monde en développement a accès aux produits et à l'expertise produits par le monde développé et lui appartenant. Cependant, il n'y a rien qui empêche l'Afrique de produire sa propre recherche et de la transformer en moteur du développement en l'orientant plus fortement vers la production technologique.

Pour que le transfert soit complet, il ne suffit pas qu'il

se fasse au niveau de la connaissance ; il doit également inclure le transfert de l'expertise. Le développement des secteurs non formels et informels de l'éducation et la promotion de l'acquisition tout au long de la vie de compétences scientifiques et technologiques sont nécessaires à la réussite d'un plan de TT. L'introduction du transfert de technologie dans le secteur agricole qui implique le transfert vers un groupe de population souvent étranger au secteur technologique et scientifique en est un exemple. « La faible productivité du secteur agricole est due au faible niveau d'adoption des technologies et à leur application inefficace, souvent en raison d'une maîtrise insuffisante. Ces problèmes sont directement liés aux mécanismes inefficaces et inefficaces de transfert de technologie plutôt qu'à l'absence totale de technologies appropriées. Cette situation fait qu'il est nécessaire d'identifier, d'explorer, de comprendre et de contrôler l'interaction entre une technologie proposée et l'environnement physique, économique et social dans lequel elle sera utilisée » (Young, 2007).

Vu le coût élevé des TT dans des domaines spécifiques de la science, les pays africains ayant des ressources limitées et souhaitant introduire un système de transfert de technologie peuvent opter pour la création d'un consortium d'institutions dans lequel les pays membres partageraient un bureau central (BCTT).

L'expérience de l'Afrique du Sud est un exemple de la manière dont la volonté politique peut orienter la recherche scientifique vers la création d'un système de TT. Le gouvernement a mis en place une nouvelle stratégie pour la R&D, afin de créer des liens solides entre son système émergent de transfert de technologie et son système de recherche. Ceci est à l'origine du développement d'une nouvelle culture de l'innovation dans chaque communauté de recherche et permet de s'assurer que tous les avantages de la recherche (y compris ceux qui sont plus sociaux que commerciaux) sont compris et utilisés. L'Association sud-africaine de recherche et de gestion de l'innovation (*Southern African Research and Innovation Management Association*) a été créée dans le but d'être à l'avant-garde de l'effort national de renforcement des capacités pour la recherche et l'innovation.

4.9. ACTIONS ATTENDUES

- Augmenter les investissements stratégiques des gouvernements dans l'enseignement supérieur, en partenariat avec le secteur privé de la science et la technologie. Les mesures incitatives et le financement devraient cibler les étudiants et les établissements s'intéressant au domaine stratégique du développement socioéconomique.
- Revitaliser les capacités et les fonctions de recherche des universités, disposer d'un système d'information

de gestion (SIG) fiable et instaurer des plateformes collaboratives afin de promouvoir les innovations et l'entrepreneuriat.

- Conclure des partenariats en collaboration avec l'industrie/les secteurs productifs de l'économie pour créer et renforcer les capacités à utiliser les STI pour le développement durable.
- Créer des centres d'excellence pour la formation et la recherche interdisciplinaire à l'intérieur et à l'extérieur des universités en mettant l'accent sur les S&T et établir des références à atteindre.
- Multiplier le soutien aux programmes de formation du troisième cycle et/ou aux boursiers post-doctorat en S&T.
- Renforcer les capacités des universités et des autres établissements d'enseignement supérieur à lever, gérer et utiliser des fonds de recherche. Ceci insufflera au processus de recherche et de développement efficacité, responsabilisation, efficacité dans l'utilisation des ressources disponibles pour la recherche, l'innovation et le transfert de technologie.
- Adopter une stratégie d'apprentissage tout au long de la vie axée sur la réflexion critique, la résolution de problème, la communication, la créativité et la citoyenneté responsable ainsi que l'acquisition de connaissances et de compétences pertinentes ;
- Accroître le financement de la recherche et du développement.

4.10. LA VOIE À SUIVRE

Les exigences du développement socioéconomique accéléré de l'Afrique mettent en évidence les multiples défis auxquels est confronté l'enseignement supérieur. Premièrement, le concept traditionnel de l'université hérité au moment des indépendances doit être remis en question et élargi pour englober de nouvelles idées et accueillir le nombre croissant d'élèves du secondaire souhaitant accéder à l'enseignement supérieur. Des réformes importantes sont nécessaires au niveau supérieur dans le cadre de ressources limitées et de défis liés à la montée du chômage chez les diplômés de l'université. Deuxièmement, le style et les structures de gouvernance et de gestion des établissements d'enseignement supérieur doivent changer pour favoriser la responsabilisation, l'efficacité et l'efficacité dans l'utilisation des ressources disponibles. Troisièmement, les processus d'enseignement et d'apprentissage et les cours offerts doivent être réorganisés pour donner la priorité à l'acquisition des connaissances et compétences scientifiques et technologiques pour l'innovation et pour apporter une valeur ajoutée aux ressources naturelles africaines. Quatrièmement, il est nécessaire d'accroître et de diversifier les ressources pour l'éducation et la formation du supérieur. Il faut donc conclure de solides partenariats publics-privés (PPP) pour améliorer la

qualité et la pertinence des programmes offerts et des travaux de recherche menés. Des partenariats dynamiques pour établir un lien entre les universités et les secteurs productifs sont essentiels pour mettre les produits de la recherche au service de la société.

Cinquièmement, la formation initiale du personnel enseignant et de recherche devrait être traitée comme une priorité, complétée ensuite par la formation continue pour mettre à niveau, retravailler et améliorer ses capacités à répondre à l'évolution rapide des besoins de la recherche, des connaissances et des compétences. En outre, il faut donner régulièrement aux professionnels travaillant dans l'industrie la possibilité d'enseigner à

l'université, de même que les enseignants du supérieur devraient prendre le temps de se familiariser avec le travail dans l'industrie concernée afin d'acquérir une expérience pratique et rafraîchir leurs connaissances. Ceci permettrait un échange de connaissances utile entre les deux secteurs. Enfin, l'orientation des étudiants et les habitudes d'apprentissage doivent également changer, de façon à permettre aux étudiants d'acquérir les compétences et les aptitudes critiques pour poursuivre leur apprentissage même après leur passage dans les établissements d'enseignement supérieur. Ces initiatives et programmes devraient être pleinement ancrés dans des mécanismes crédibles d'assurance qualité, d'évaluation et d'appréciation. ■

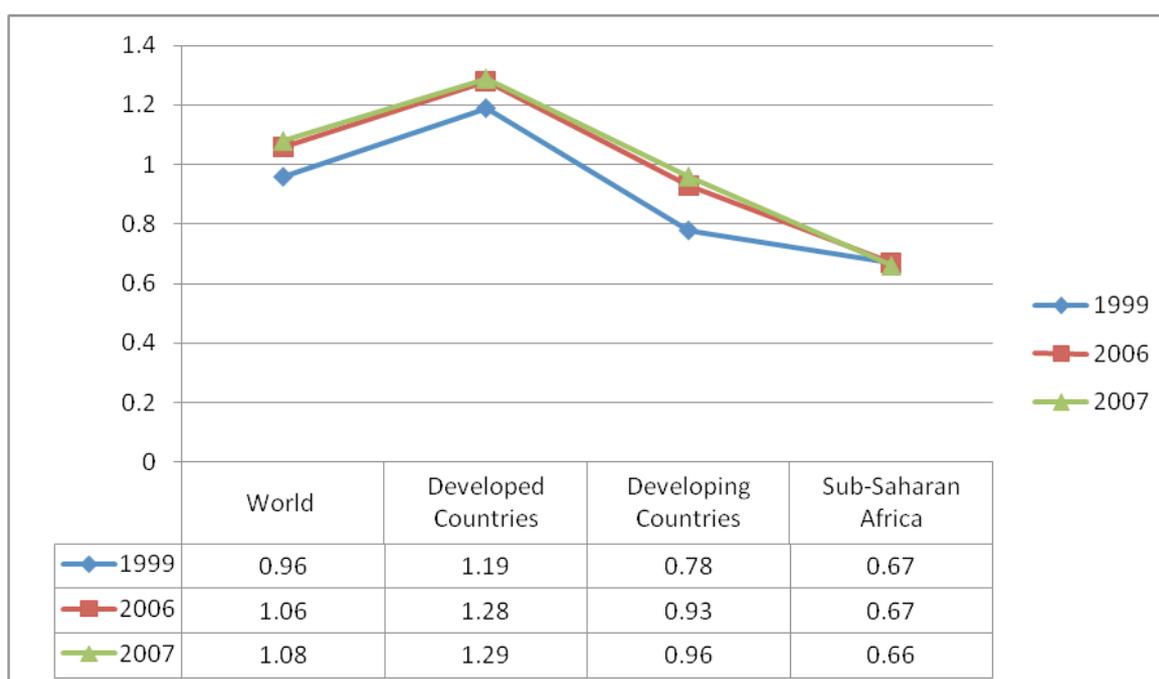
05

EXCLUSION ET INÉGALITES DANS L'ACCÈS AUX SCIENCES ET À LA TECHNOLOGIE

Les inégalités dans l'accès à l'éducation et par la suite dans les domaines liés aux sciences et à la technologie s'inscrivent dans trois grandes catégories : le genre, la situation régionale et socioéconomique. Ces inégalités sont liées et se renforcent mutuellement. Cette synthèse accorde plus d'attention aux inégalités entre les sexes, car les autres formes d'exclusion exigent des données meilleures et systématiques qui n'existent pas. Les autres formes d'inégalité n'ont pas bénéficié de la même attention systématique et intense de la politique et de la recherche. Cependant, des témoignages anecdotiques semblent suggérer que ces formes d'exclusion semblent s'installer, notamment aux échelons supérieurs du système éducatif et sont probablement une manifestation de la manière dont les opportunités et les revenus sont distribués dans la société.

Les études du Forum des éducatrices africaines (FAWE) intitulées « Renforcer la recherche sur le genre pour améliorer l'éducation des filles et des femmes en Afrique » (Strengthening Gender Research to Improve Girls and Women's Education in Africa) et « Synthèse de la recherche du FAWE pour la triennale de l'ADEA sur le genre dans l'enseignement supérieur » (FAWE Gender in Higher Education Research Synthesis for ADEA Triennale) constituent des contributions importantes aux débats de la triennale sur l'accès des femmes et des hommes aux opportunités scientifiques et technologiques. Les études portant sur le genre fournissent des données et une analyse utiles.

**Figure 3 : Indice de parité entre les sexes (F/H)
dans l'enseignement supérieur (1999, 2006 et 2007)**



Sources: UNESCO, 2009; 2010b.

5.1. INÉGALITÉS ENTRE LES SEXES

Ces deux dernières décennies ont vu la remarquable expansion des opportunités d'enseignement supérieur en Afrique et dans d'autres régions du monde. Globalement, l'expansion récente des places dans l'enseignement supérieur est le fait des femmes (Banque mondiale, 2011b). Cependant, cela n'a pas été le cas en Afrique. L'expansion n'a pratiquement pas modifié les inégalités entre les sexes dans la majorité des pays africains à l'exception de quatre pays : le Cap-Vert, l'Île Maurice, la Namibie et la Tunisie. Les inscriptions dans ces pays ont dépassé la parité entre les sexes, indiquant un plus grand nombre de femmes inscrites dans le cycle supérieur (BAfD, ECA, PNUD, et UA, 2011).

La Figure 3 ci-dessous indique les tendances mondiales de la parité entre les sexes sur la période de 1999 à 2007. Les données montrent que les pays développés ont réalisé la parité entre les genres dans l'enseignement supérieur, alors que les pays en développement ont encore des progrès à faire avant d'atteindre cette référence. Il est évident que l'expansion et les interventions entreprises n'ont pas réellement permis de progrès sur un plan régional. Cependant, les différences entre les pays sont perceptibles. C'est dans ce contexte général qu'il faudrait analyser et évaluer les inégalités entre les sexes dans les sciences et les professions liées aux sciences.

Nous allons résumer ci-dessous les schémas existants et émergents en utilisant les données et les expériences acquises dans les études menées par le FAWE en Éthiopie, au Kenya, au Lesotho, au Nigéria, au Sénégal et au Zimbabwe. Ils seront cependant complétés par les ré-

sultats et les enseignements d'autres études et d'autres rapports.

Depuis la naissance du FAWE il y a vingt ans, et celle d'autres initiatives de plaidoyer, les inégalités entre les sexes dans l'éducation ont suscité beaucoup d'attention dans les débats politiques, la recherche et la littérature. Il n'est pas possible de résumer les débats intenses et très riches ni les importantes réalisations, mais nous aimerions mettre en lumière les schémas émergents des inégalités entre les sexes dans l'accès aux cours liés aux sciences dans les établissements d'enseignement supérieur. L'objectif est de montrer comment ces schémas influencent l'accès aux carrières et aux travaux de recherche scientifiques et technologiques.

Les schémas d'inscription au Lesotho et au Swaziland (Tableau 2) sont presque similaires, alors que ceux du Kenya et du Zimbabwe sont spécifiques. Les inscriptions des femmes à l'université au Lesotho et au Swaziland font état d'une forte présence dans les sciences sociales, l'éducation et les soins de santé (plus de 50 %). Au Kenya et au Zimbabwe, l'inscription des femmes dans ces programmes est inférieure à 50 %, indiquant une domination des hommes dans ces domaines.

Dans les sciences, les inscriptions au Lesotho et au Swaziland indiquent une forte présence des femmes, avec un tiers de femmes, alors qu'au Kenya et au Zimbabwe, la part des femmes est d'un quart, indiquant une forte exclusion des femmes. Dans chaque programme analysé, les femmes sont en moins bonne position au Kenya et au Zimbabwe que leurs consœurs au Lesotho et au Swaziland.

Tableau 2 : Inscriptions dans divers cours et programmes d'études par genre

Domaine d'études	Pays			
	Lesotho	Kenya*	Zimbabwe	Swaziland
	Femmes (%)	Femmes (%)	Femmes (%)	Femmes (%)
Sciences sociales	50,0	47,0	38,7	46,0
Education	68,0	47,7	46,7	55,0
Sciences	30,0	23,5	25,3	30,0
Agriculture	46,0	30,0	28,8	41,0
Santé et bien-être	94,0	41,2	n/a	51,0
Ingénierie	n/a	15,0	6,2	n/a

Sources: UNESCO, 2005; Etudes FAWE, 2011.

N/D Données non disponibles *Données basées sur deux institutions (Université d'agriculture et de technologie Jomo Kenyatta, et Université Kenyatta (FAWE))

Les données des admissions dans les universités kenyanes au cours des quatre dernières années suivent le même schéma du faible nombre d'inscriptions dans les professions liées aux sciences comme la médecine, les sciences de l'éducation, l'informatique et l'ingénierie.

Les données fournies ci-dessus sont dans une large mesure cohérentes avec les données de deux établissements d'enseignement supérieur au Kenya, l'université Kenyatta et l'université d'agriculture et de technologie Jomo Kenyatta (FAWE, 2011).

Les schémas dans l'enseignement supérieur indiquent un faible taux d'inscription des femmes dans les établissements d'enseignement supérieur dans la majorité des pays africains. Ceci ne fait que reproduire les disparités constatées au niveau des écoles secondaires et les taux de transition médiocres entre le secondaire et le supérieur (UNESCO, 2007b). Les faibles taux d'inscription dans les cours du supérieur où les mathématiques et les sciences sont exigées sont la conséquence de la faible participation et des mauvais résultats obtenus dans ces matières dans les écoles secondaires. Ainsi, les inégalités entre les genres dans l'enseignement supérieur dans de nombreux pays africains persistent en dépit de l'augmentation du nombre d'établissements d'enseignement supérieur et du nombre d'inscriptions dans l'enseignement supérieur. C'est une indication des obstacles auxquels sont confrontées les femmes pour accéder aux opportunités limitées qui existent dans l'enseignement supérieur, notamment dans les cours et les professions où les sciences et les mathématiques sont exigées pour être admis.

Cette exclusion comporte une forte dimension culturelle. Elle est le reflet des attitudes culturelles patriarcales qui considèrent que la science et la technologie sont des domaines masculins (Kenya National Council of Science and Technology, 2010). Ces perceptions solidement ancrées agissent comme une barrière à la pleine participation des femmes dans les sciences, la technologie et les innovations. En fait, les femmes qualifiées pour s'inscrire dans les établissements d'enseignement supérieur ne sont pas motivées pour s'engager dans ces filières. Elles sont souvent encouragées à choisir les lettres et d'autres matières qui ne les préparent pas à des carrières scientifiques. Par conséquent, le pourcentage de femmes qui entrent dans les écoles supérieures ou les carrières de science et technologie reste marginal en Afrique (Andres, 2011).

L'important est d'améliorer les résultats des filles en mathématiques et en sciences aux niveaux inférieurs du

système éducatif et d'accélérer ainsi les inscriptions dans l'enseignement supérieur, et en particulier dans les cours liés aux sciences et à la technologie (ASSAF, 2011). Par ailleurs, il est urgent d'intégrer dans les secteurs de la science et de la technologie des politiques sensibles au genre. Ces politiques devraient inclure une discrimination positive en faveur des scientifiques femmes, comme l'égalité de l'accès à la formation en science et technologie, les bourses, les subventions de recherche, un aménagement flexible des heures de travail et des politiques non discriminatoires sur le lieu de travail (Kenya National Council of Science and Technology, 2010).

5.2. UN POTENTIEL SOUS-REPRÉSENTÉ ET SOUS-UTILISÉ

La seconde observation que l'on peut faire est que les femmes sont sous-représentées dans les domaines liés aux bourses, à la recherche et au développement (UNESCO, 2010 ; Adams, King et Hook, 2010 ; UA-NEPAD, 2010 ; UNESCO-ISU, 2006 ; Banque mondiale, 2011b). On estime que 29 % des chercheurs africains sont des femmes. Seuls quelques pays comme le Cap-Vert, le Lesotho, l'Afrique du Sud, les Seychelles, l'Ouganda comptent plus de 35 % de femmes parmi les chercheurs (UNESCO, 2010). Dans les pays où les femmes sont sous-représentées sur le plan professionnel, elles sont également sous-représentées dans l'accès à la recherche et aux disciplines du développement. Par conséquent, les femmes restent une ressource sous-utilisée dans les efforts techniques et technologiques, notamment l'innovation, privant l'Afrique de leur potentiel et de leur talent. (Dickson et al., 2011; Andres 2011; ATPS, 2009). Comme l'indique l'encadré 1, les jeunes femmes sont victimes d'un taux de chômage élevé, ce qui signifie qu'elles sont sous-représentées sur le marché du travail.

5.3. AUTRES FORMES D'EXCLUSION

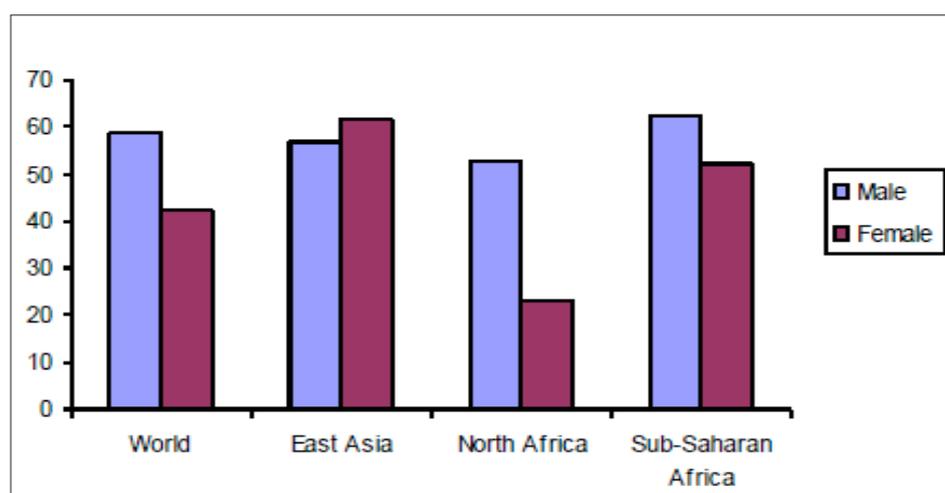
Si l'inégalité entre les sexes dans l'accès à l'enseignement supérieur a fait l'objet de nombreuses études, débats politiques, commentaires, il faut néanmoins reconnaître qu'il existe d'autres formes d'inégalités à ce niveau. La plus évidente est la marginalisation croissante des enfants issus de familles défavorisées et accédant à l'enseignement supérieur. En premier lieu, les enfants venant de milieux défavorisés ont au départ des problèmes pour accéder à l'éducation de base et à l'enseignement secondaire, à poursuivre leurs études jusqu'au niveau suivant, et à obtenir des résultats suffisamment bons pour être retenus à l'admission très sélective à l'enseignement su-

Encadré 1 : Quelques indicateurs sur le chômage des femmes en Afrique

Comme indiqué plus haut, le taux de chômage chez les jeunes est très élevé en Afrique. Cette situation est encore plus marquée chez les jeunes femmes, notamment en Afrique du Nord. En Tunisie par exemple, le chômage est plus élevé chez les femmes (51 % contre 35 % pour les hommes), notamment chez les femmes diplômées en droit où il atteint 68 % (ministère tunisien de l'Emploi et de l'Intégration professionnelle). En Égypte, les taux de chômage des femmes atteignent près de 50 % contre moins de 20 % pour les hommes.

En moyenne, il existe cependant d'importantes disparités au niveau de la participation de la population active féminine en Afrique. La participation a tendance à être beaucoup plus élevée en Afrique de l'Ouest, avec en moyenne 80% et plus au Burkina Faso, au Burundi, en Gambie, au Ghana, en Guinée, et en Sierra Leone, et plus faible en Afrique de l'Est (inférieure à 40% en Éthiopie, au Kenya, au Malawi, en Ouganda) (Kolev et Sirven, (2010). Plus étonnant encore, la part de la participation des femmes dans la population active en Afrique du Nord représente près de la moitié de celle de l'Afrique subsaharienne (Figure 4 ci-dessous). En outre, les jeunes femmes en Afrique sont plus défavorisées, car elles sont confrontées à un plus grand nombre de contraintes familiales. Au Mozambique, au Malawi, au Niger, au Tchad, en Ouganda, et au Gabon, 40 à 50% des femmes de 15 à 24 ans ont déjà eu au moins un enfant (Banque mondiale, 2009a).

Figure 4. Participation de la population active jeune, par région et par sexe, 2010



Source: ILO, 2010.

périeur, et en particulier l'accès aux cours et professions liés aux sciences (PUIB, 2006).

Cependant, il existe peu de données fiables indiquant les tendances actuelles sur les chances des divers groupes sociaux d'accéder aux opportunités de l'enseignement supérieur, et encore moins aux cours et professions liés aux sciences. Les chances de réussir une fois inscrit restent inconnues. En l'absence de données fiables, il est recommandé de mener automatiquement des études empiriques portant sur ceux qui entrent dans l'enseignement supérieur pour vérifier quels groupes sociaux sont exclus ou marginalisés dans les établissements d'enseignement supérieur.

5.4. ACTION ATTENDUES

De manière générale, il est clair que seul un enseignement ouvert à tous et de qualité des sciences et des mathématiques permet de générer une masse critique de chercheurs et de technologues nécessaires pour que se concrétisent les espoirs africains de réaliser une croissance économique élevée, d'apporter une valeur ajoutée à ses matières premières, d'innovation et de développement durable (Ndoye, 2012).

Il est nécessaire de mettre plus fortement l'accent sur l'éducation et la formation des femmes, mais elle doit être axée sur la qualité et la pertinence par rapport au marché du travail. Pour que les femmes de-

viennent des participantes compétitives et confiantes sur le marché du travail, les matières qu'elles étudient à l'école et la formation/certification qu'elles obtiennent doivent être conduites par la demande, et non par les normes professionnelles traditionnelles appliquées aux femmes.

De plus, pour améliorer l'accès et la situation des femmes dans l'enseignement supérieur, il est important d'accroître les ressources pour l'intégration du genre et la mise en œuvre de politiques nationales et de respecter les engagements internationaux de l'EPT et des OMD. Des pays comme le Kenya et le Rwanda ont formulé des politiques sur le genre qui obligent tous les établissements publics à engager au moins un tiers de femmes. Deuxièmement, il est important d'améliorer l'environnement socio-économique pour que les filles et les femmes restent à l'école, choisissent des matières liées aux sciences, obtiennent de bons résultats et réussissent ensuite dans l'enseignement supérieur. Les pays en retard devraient créer des observatoires nationaux du genre qui seraient le fer de lance du renforcement des capacités des femmes et soutenir les établissements à intégrer et s'occuper de la participation des femmes dans les projets scientifiques et technologiques. Troisièmement, il faut changer les pratiques culturelles nuisibles comme les mariages précoces et forcés ainsi que les attitudes discriminatoires comme les stéréotypes par une éducation et une sensibilisation socio-culturelle soutenues.

Les établissements d'enseignement supérieur peuvent également améliorer l'environnement en œuvrant consciemment pour la parité des sexes dans les inscriptions et en collaborant avec les acteurs du genre pour élaborer des programmes, afin d'accompagner les femmes qui choisissent de se lancer dans les sciences, la technologie et l'innovation. Une étude menée par l'Université de Dar es Salam indique une certaine corrélation d'une part entre l'élaboration et l'intégration de politiques sensibles au genre, et d'autre part, l'augmentation des inscriptions des femmes dans les cours liés aux sciences entre 2004 et 2006.

On peut retracer les inégalités entre les sexes constatées dans l'enseignement supérieur et la R&D à la façon dont les sciences sont promues dans les écoles primaires et secondaires. Ainsi, l'enseignement et l'apprentissage des sciences par les filles aux niveaux

inférieurs de l'enseignement sont déterminants pour leur réussite ultérieure. Comme c'est le véritable fondement de l'accès et de la réussite des femmes dans l'enseignement supérieur, et à terme de leur transition vers des carrières scientifiques et technologiques, l'enseignement et la pratique des sciences aux niveaux inférieurs de l'enseignement devraient être enrichis par le mentorat et la promotion d'un changement d'attitude des apprenants et des enseignants. Les études du FAWE ont souligné ces aspects.

L'attitude des parents est également essentielle à cet égard. Dans les familles et dans les écoles, il faut en finir avec le mythe sur les capacités des filles à apprendre les mathématiques et les sciences par une sensibilisation bien orchestrée du public et étayée par des exemples de femmes scientifiques ayant réussi. Chaque fois que cela est possible, il faudrait offrir aux filles et aux femmes des bourses et d'autres mesures incitatives pour les encourager à embrasser des professions et des carrières liées aux sciences. Si la discrimination positive est nécessaire, c'est le changement des mentalités des filles, des parents et des femmes qui peut transformer les inégalités actuelles dans l'éducation, et plus particulièrement dans les professions liées aux mathématiques et aux sciences. Comme cela a été indiqué, l'absence de données fiables et actualisées constitue une des lacunes de l'analyse des tendances émergentes dans l'accès des filles et des femmes aux disciplines liées aux sciences et aux mathématiques. Il est donc extrêmement important que les pays et les établissements d'enseignement supérieur maintiennent des données systématiques et fiables, actualisées régulièrement pour permettre aux décideurs, aux chercheurs et aux autres parties prenantes de disposer de données fiables pour la prise de décision, les interventions et le plaidoyer.

Cette préoccupation concernant les données est également essentielle pour l'analyse des autres formes d'exclusion sociale. Il faudrait demander aux établissements d'entretenir des données sur la situation familiale, socioéconomique et scolaire des élèves. Ceci pourrait être complété régulièrement par une recherche empirique qualitative et quantitative. Les données recueillies pourraient être utilisées pour l'élaboration d'interventions stratégiques visant à assurer l'inclusion et l'égalité de l'accès en sciences et en technologie. ■

LES TIC POUR LES CAPACITÉS ET LES INNOVATIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

AAu cours des deux dernières décennies, les pays africains ont enregistré une croissance importante dans l'utilisation des TIC, et en particulier de l'Internet et de la téléphonie (ITU, 2010 ; Grosskurth, 2010 ; UNECA/IST, 2010 UNESCO, 2010). Au cours des cinq dernières années, l'accès à l'Internet s'est multiplié par 20 en Afrique via les 68 000 kilomètres de câbles sous-marins et 615 000 kilomètres de réseaux dorsaux nationaux (Business Daily, 2012). Les abonnements aux réseaux mobiles sont passés de 25 millions en 2001 à 650 millions en 2012. Deux tiers des adultes africains ont accès aux TIC, notamment aux téléphones portables, avec des pays comme le Kenya qui enregistre les plus hauts niveaux de connectivité avec plus de 80% de la population connectée (Yonazi et al, 2012). L'utilisation largement répandue de téléphones portables a engendré le développement dynamique d'un secteur d'applications mobiles qui a développé des applications axées sur des questions essentielles du développement. Citons notamment les applications suivantes : les transferts de fonds par téléphone portable (M-Pesa, Kenya), les services d'information sur le marché agricole (Esoko, Ghana), les cartes prépayées de transport (Beba pay, Kenya), la réponse aux catastrophes (Ushahidi, Kenya), l'authentification des médicaments (mPedigree), le marché des produits agricoles (M-Farm, Kenya), la santé (MeDafrica, Kenya et Etisalat mobile baby, Tanzanie), le réseautage social (MXit, Afrique du Sud) et d'autres. En outre, l'augmentation de l'utilisation des TIC est à l'origine des 7% supplémentaires de croissance du PIB en Afrique (Yonazi et al., 2012).

Le pouvoir et les avantages qui découlent de l'adoption et de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans l'éducation, l'apprentissage tout au long de la vie, les échanges et le commerce, et la participation compétitive à l'économie mondiale sont indéniables. La croissance actuelle du secteur des TIC en Afrique reste un avantage important qui à long terme génère des gains positifs dans les domaines politique, social et économique. Ceci est encore plus vrai dans le secteur des services financiers. Au Kenya, où les TIC ont joué un rôle de précurseur dans les transferts de fonds par téléphone portable, le montant des fonds transférés en 2012 s'établit à 1,117 trillion de shillings

kenyans, représentant le tiers du PIB du pays (Banque mondiale, 2010). Un rapport de la Banque mondiale indique qu'en raison de cette évolution, le pays a réussi à accroître l'inclusion financière qui est passée de 5% en 2006 à plus de 70% en 2012.

Pour soutenir et exploiter la demande croissante et continuer à améliorer l'accessibilité aux TIC et leur utilisation à grande échelle sur le continent, les organisations et les institutions se sont saisies des opportunités offertes par la coopération régionale pour créer des réseaux à travers l'Afrique. Les gens ordinaires ont également adopté les TIC pour leurs échanges sociaux, l'apprentissage et sur le plan professionnel. L'innovation M-Pesa de transferts de fonds par téléphone portable, basée sur les TIC et qui a été largement adoptée au Kenya, en est un exemple (voir l'encadré 2).

6.1. LES DÉFIS DES TIC EN AFRIQUE

Malgré la croissance encourageante des TIC en Afrique, de nombreux défis ont entravé la pleine utilisation des applications TIC et l'optimisation des opportunités offertes. Les principaux défis sont : l'élaboration des politiques et des stratégies des TIC, le développement des infrastructures des TIC, et le renforcement des capacités.

6.1.1. Élaboration des politiques de TIC

Un grand nombre de gouvernements africains ont développé des modèles économiques qui considèrent la science et la technologie comme une plateforme pour la transformation de l'économie et la société et reconnaissent les TIC en tant que catalyseurs du changement. Les plans de développement et les documents de vision existant ont souligné le fait que l'avenir du développement socioéconomique de l'Afrique dépendra largement de l'adoption et de l'utilisation des TIC dans un large éventail d'activités telles que l'éducation, l'agriculture, les services financiers et de santé. De ce fait, beaucoup ont formulé et adopté des politiques nationales de TIC. D'autres sont en train de mettre en place des parcs des TIC (UA/NEPAD, 2007; UNESCO, 2010 ; Kenya Vision 2030).

Encadré 2 : M-Pesa : Service de transfert d'argent par téléphone portable

M-Pesa est une innovation fondée sur les TIC qui permet le transfert d'argent par téléphone portable. Il faut pour cela des abonnés inscrits, un opérateur mobile et des agents dans divers sites, y compris en milieu rural. Ce service permet à tout client partout au Kenya d'effectuer des transactions dans le pays, indépendamment de l'état des infrastructures des transports et des banques dans sa localité.

Le service permet de déposer de l'argent auprès d'un opérateur de téléphonie mobile à travers les agents, lequel effectuera les transactions monétaires sans l'intervention des institutions financières. Ceci a révolutionné les transactions financières. Pour accéder à ce service, le client a seulement besoin d'un réseau téléphonique qui fonctionne, d'un téléphone portable et d'une pièce d'identité.

L'impact de cette innovation a été remarquable au Kenya et s'est avéré très populaire auprès des simples citoyens mal desservis par les banques ou les services financiers. Les clients des banques gagnent du temps en évitant de se déplacer et d'aller à la banque pour transférer des fonds.

La majorité des banques et des entreprises au Kenya ont conclu un partenariat avec le fournisseur de service M-Pesa pour présenter leurs services de transfert d'argent sur la plateforme. Cette présentation permet aux utilisateurs d'effectuer des transactions telles que des dépôts et des retraits auprès des agents, des banques et autres fournisseurs de services professionnels. Les clients peuvent également utiliser ce service pour régler des produits et services aux institutions et entreprises qui ont souscrit à cette plateforme.

M-Pesa a été lancé en mars 2007 au Kenya par le principal opérateur de téléphonie mobile Safaricom. On estime que le service a 16 millions de clients et plus de 40 000 agents à travers le pays et réalise au quotidien une moyenne de 2 milliards de shillings kenyans de transaction. Depuis son lancement en 2007, le service a enregistré une croissance exponentielle, offrant à des millions de Kenyans confort et facilité pour le transfert d'argent. C'est un service de transfert d'argent largement utilisé au Kenya, en Tanzanie et en Afghanistan.

Au fil du temps, le service a évolué pour intégrer un concept d'épargne intitulé M-shwari. Il s'agit d'un compte mobile porteur d'intérêt, avec lequel les clients peuvent économiser et accéder à des prêts de 100 à 20 000 shillings kenyans en cas d'urgence, à un taux de 7,5 % et remboursables en un mois. Le service évite aux clients de passer par le processus souvent long de demande de prêt auprès des banques dans la mesure où il n'y a pas de paperasse et que la transaction ne demande que quelques minutes. Bien que le taux d'intérêt soit élevé – un taux forfaitaire de 90% par an, avec un taux de remboursement de plus de 80%, le service jouit d'une grande popularité parmi les Kenyans. Trois mois seulement après son lancement en décembre 2012, plus de 378 millions de shillings kenyans ont été déboursés sous forme de prêts, alors que les dépôts des clients atteignaient 3 milliards de shillings kenyans.

Le succès du M-Pesa est largement documenté et a suscité d'autres innovations comme l'Ushahidi. Il a également embrasé l'imagination de la jeunesse kenyane, l'incitant à réfléchir à des innovations similaires pour servir d'autres secteurs comme l'agriculture, l'éducation et la santé. La rapide multiplication des I-hubs à Nairobi illustre cet enthousiasme.

Sources : Gidoomal, S. 2011; Oanda 2013; Namata, 2012; Okuttah, 2012; Safaricom, 2010 et 2013; Omwansa, 2009.

Cependant, les opportunités qui accompagnent l'élaboration de politiques et l'adoption de stratégies nationales des TIC en Afrique ne pourront se réaliser à moins que la mise en œuvre ne devienne une priorité et qu'un financement adéquat ne soit assuré par les gouvernements en partenariat avec le secteur privé. Les gouvernements nationaux ont fait preuve de leadership dans le développement des infrastructures requises, les cadres juridiques réglementaires, la transparence et la responsabilisation en matière de répartition des

opportunités et de renforcement des capacités (Farrell et Shafika, 2007).

Il est actuellement essentiel de créer un environnement propice aux partenariats publics-privés qui permettra l'expansion de l'accès aux TIC et de leurs infrastructures dans chaque pays. Les pays africains devraient élaborer des politiques pour protéger les droits de propriété intellectuelle des innovateurs locaux dans ce domaine et, là où des politiques sont en place, créer une

sensibilisation et renforcer les mécanismes d'application afin d'encourager le développement d'un véritable secteur des TIC.

L'intégration de la jeunesse dans les politiques et programmes des TIC doit être clairement exposée et des mesures doivent être prises pour l'appliquer et éviter que se poursuive la marginalisation des jeunes. Les politiques en faveur de la jeunesse doivent englober des mesures permettant d'exploiter leur immense énergie et ingénuité pour créer des innovations qui contribueront au développement des économies africaines.

6.1.2. RENFORCER LES INFRASTRUCTURES DES TIC

L'infrastructure des TIC est un facteur majeur dans l'accélération du développement au 21^e siècle. Dans le passé, l'Afrique est restée en retard, car elle a négligé la modernisation de ses technologies. Il existe encore une fracture numérique importante entre l'Afrique et le reste du monde qui pourrait continuer à s'élargir si l'Afrique n'investit pas de manière importante dans les infrastructures des TIC pour exploiter le potentiel existant pour le développement (UNESCO, 2010). Néanmoins, des progrès notables ont été enregistrés dans un passé récent, la majorité des états étant actuellement connectés via des réseaux de câbles de fibres optiques à haut débit sous-marins et terrestres et un éventail de dispositifs sans fil et de transmission de données. Le principal problème à l'heure actuelle est d'équiper les derniers kilomètres, notamment dans les zones rurales, et de promouvoir une utilisation productive des infrastructures des TIC dans l'éducation, l'agriculture, la santé, et d'autres activités essentielles à la réalisation du développement durable et de la compétitivité à l'échelle mondiale. Il est important d'autonomiser les individus à travers une sensibilisation, l'éducation et la formation, afin de pouvoir intégrer les TIC dans leur vie quotidienne.

6.1.3. Renforcer les capacités en TIC

Disposer de capacités, tant sur le plan de la qualité que de la quantité, en particulier dans le domaine des TIC, est essentiel pour édifier une société du savoir créative et innovante pour le développement socioéconomique durable. Renforcer les capacités scientifiques exige non seulement un financement et des infrastructures adéquates, mais également des liens effectifs là où les informations sont partagées et apprises. Les gouvernements nationaux qui ont adopté les TIC dans leurs plans de développement économique et documents de vision ont besoin de professionnels des TIC pour veiller à l'application des politiques et des plans adoptés (UNESCO, 2010).

La pénurie de professionnels est une réalité et ceux qui sont en place sont surchargés et sous-payés. Les rares professionnels formés et compétents ont tendance à chercher d'autres alternatives ailleurs pour améliorer leurs revenus et leur carrière professionnelle. (Hooker, 2010). Cela aboutit à une fuite des cerveaux dans un domaine où les insuffisances pourraient ralentir le développement accéléré tant attendu. Lorsqu'on lui a demandé quel était le plus gros défi lorsque l'on travaille en Afrique, Manoj Shanter, PDG de Techno Brain, un des principaux acteurs des TIC en Afrique orientale a répondu :

Nous sommes confrontés à de nombreux défis et trouver des personnes hautement compétentes est un défi majeur. Nous nous efforçons de continuellement développer des capacités en interne pour produire des programmeurs, des consultants, des chefs de projet, des ingénieurs en R&D et autres de niveau mondial. Il existe de nombreux talents cachés en Afrique et ce dont ils ont besoin c'est une formation, une exposition à l'industrie, des certifications et des affectations pertinentes pour les mettre au même niveau que le reste du monde. Cette année, nous avons décidé d'ouvrir un centre de logiciels de recherche et de développement en R&D qui sera le premier du genre en Afrique orientale. Le centre devrait employer plus de 100 consultants au cours de la première année.

Je suis sincèrement convaincu que dans les 20 à 30 prochaines années, l'Afrique sera une force avec laquelle il faudra compter dans le domaine de la technologie et qu'elle deviendra également un réservoir important de main-d'œuvre pour le monde. Les gouvernements doivent voir plus loin que la construction des infrastructures et commencer à investir dans la construction d'un contenu local. Je crois que les Africains peuvent fournir les meilleures solutions aux problèmes africains. Il n'existe pas là de pénurie de talents en Afrique.

(The East African, 2-8 janvier 2011)

Là où les capacités sont faibles et limitées, on ne peut adopter et développer pleinement les TIC dans tous les secteurs de l'économie. L'explosion démographique des jeunes en Afrique constitue une opportunité unique pour la formation et le renforcement des capacités de la prochaine génération de professionnels et d'innovateurs.

6.1.4. Les TIC et les systèmes culturels de l'Afrique

Le NEPAD insiste sur la nécessité de disposer d'un logiciel dont le contenu est proche des systèmes culturels

de l'Afrique. La première nécessité est de faire en sorte que le développement des TIC soit coordonné et organisé au niveau régional dans le cadre d'un plan de coopération entre les centres d'excellence dans les divers pays de la région. Un domaine pouvant intensifier la révolution des TIC en Afrique et bénéficier à l'enseignement supérieur est l'innovation, le développement et la maintenance d'un logiciel gratuit et open source (FOSS). Un logiciel gratuit et open source permet l'accès aux utilisateurs dans les pays où les ressources sont assez limitées, ce qui est le cas de l'Afrique. Les projets FOSS peuvent également encourager la collaboration et l'utilisation intensive des ressources. De plus, les différents types de logiciels auraient des caractéristiques communes, ce qui permettrait au développement des compétences dans ce domaine d'aboutir au développement de capacités critiques essentielles pour le développement de la recherche. Avec ceci à l'esprit, l'objectif des pays africains doit être de mettre en place des réseaux transfrontaliers pour le développement des TIC et des projets qui produisent des logiciels ayant un contenu africain. Il est également nécessaire de diriger ces efforts vers deux domaines spécifiques : la production d'un logiciel d'apprentissage en ligne (e-learning) et le développement des capacités de e-learning.

6.2 ACTIONS ATTENDUES

- Les gouvernements nationaux devraient donner la priorité à l'amélioration des infrastructures des TIC en augmentant le débit et la connectivité tout en ne perdant pas de vue l'accessibilité économique, la fiabilité et la pénétration. Ceci permettra de créer un environnement propice pour l'acquisition et l'utilisation des connaissances scientifiques et technologiques, les qualifications et les compétences des décideurs, des étudiants, des jeunes, des enseignants, des chercheurs, des innovateurs et des techno-entrepreneurs. Pour que ces grands objectifs puissent se réaliser, il faut un partenariat entre les acteurs (secteur public, secteur privé, société civile et partenaires du développement).
- La majorité des infrastructures des TIC sont concentrées dans les régions urbaines, notamment dans les villes, ce qui engendre des disparités régionales. Pour réduire ces disparités, les gouvernements nationaux avec le soutien des parties prenantes et leur collaboration devraient investir des ressources plus importantes pour améliorer les infrastructures des TIC dans les régions rurales et éloignées afin de promouvoir l'inclusion numérique.
- Pour augmenter les connaissances en TIC et accroître l'accessibilité à l'Internet chez les apprenants et les enseignants, les gouvernements et les ministères de l'Éducation devraient intégrer l'apprentissage des

TIC dans les programmes scolaires comme l'une des compétences de base à acquérir. La possession et l'accès aux ordinateurs et à l'Internet par les établissements et les individus sont des éléments essentiels à la réalisation de cet objectif. À cet égard, l'Afrique peut apprendre beaucoup de l'expérience de la Corée du Sud.

- Cultiver une culture de l'innovation et de l'entrepreneuriat chez les jeunes exige de renforcer et d'élargir les réseaux et les centres TIC pour en faire des plateformes où les jeunes peuvent explorer de nouvelles idées. Ces centres ne devraient pas uniquement exposer les jeunes aux nouvelles technologies, mais devraient également nourrir leurs compétences entrepreneuriales et leur créativité. Le partenariat entre le secteur public et le secteur privé est essentiel à la réussite de ces plateformes.
- Un grand nombre d'inventions et d'innovations en Afrique ne sont pas déclarées ou sont piratées du fait de l'absence de directives claires sur la façon de déposer un brevet. Des directives claires sur les droits des brevets aideraient les jeunes innovateurs africains à participer de manière efficace et bénéfique aux systèmes nationaux de science, de technologie et d'innovation ; les gouvernements nationaux d'Afrique, avec le soutien d'organismes internationaux comme l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI), devraient garantir la protection des droits de propriété intellectuelle des innovateurs locaux.

6.3 LA VOIE À SUIVRE

Les pays d'Afrique devraient aller au-delà de l'élaboration de politiques et investir dans les infrastructures des TIC, pour créer la masse critique de professionnels qui sera le fer de lance des changements requis pour réaliser les Objectifs du Millénaire pour le développement et le développement durable dans le contexte des technologies et innovations émergentes.

Ils devraient également promouvoir les TIC, pas simplement comme un moyen de faciliter la recherche, l'enseignement et le développement, mais également comme un secteur à part entière de l'économie du développement. La preuve en a été faite par certains pays d'Asie comme l'Inde qui a réussi à créer une industrie de développement de logiciels compétitive au niveau mondial. Toutes ces réformes exigent une stratégie à long terme aboutissant à la création d'un système de développement de la technologie grâce auquel l'Afrique cessera simplement d'adopter et d'utiliser la technologie produite par d'autres. ■

GALVANISER LE SOUTIEN PUBLIC POUR LE DEVELOPPEMENT SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

7.1 LEADERSHIP POLITIQUE ET APPROPRIATION DES STI

Chaque pays doit faire preuve d'une solide volonté politique pour que les politiques et programmes appropriés soient adoptés, les institutions créées, les capacités renforcées et les ressources allouées à la R&D, les innovations adoptées et diffusées dans les secteurs productifs de l'économie. De ce fait, l'agenda scientifique et technologique pour la recherche et l'innovation doit bénéficier du soutien concret et de l'appropriation d'un large éventail de parties prenantes (responsables politiques, décideurs, communauté scientifique et professionnels, société civile, secteur privé et grand public).

L'appropriation publique des politiques et programmes peut être encouragée et réalisée au travers des processus suivis pour l'élaboration des visions nationales et des plans stratégiques. La participation et l'engagement du public et des acteurs intéressés dans les débats qui sensuivent sont primordiaux. De même, l'inclusivité est essentielle lors de l'élaboration des politiques nationales afin de créer un sentiment d'appropriation et la compréhension des avantages attendus de l'adoption des politiques, institutions et stratégies scientifiques et technologiques appropriées.

Le leadership politique est également nécessaire pour mobiliser le public et les autres parties prenantes, afin de soutenir l'agenda national de science et de technologie. Un tel soutien est nécessaire à l'allocation des ressources et à l'élaboration de stratégies pour l'intégration des engagements régionaux et internationaux dans les visions et plans nationaux. Les actions collectives sont également nécessaires pour l'application, le suivi et l'évaluation de l'agenda national des sciences et des technologies.

7.2 SENSIBILISER LE PUBLIC

Une étude récente intitulée « L'utilisation des preuves scientifiques et technologiques au sein du parlement d'Ouganda » (*Use of scientific and technological evidence within the Parliament of Uganda*), réalisée par le

Bureau parlementaire de la science et de la technologie (*Parliamentary Office of Science and Technology*) du Royaume-Uni, le Parlement ougandais et l'Académie nationale ougandaise des sciences, porte sur la connaissance et la sensibilisation des parlementaires aux questions relatives au développement de la science et de la technologie en Ouganda (Chandrika, 2011). Les conclusions de l'étude indiquent des lacunes importantes dans le domaine des sciences et de la technologie chez un segment déterminant des parlementaires. D'après ces conclusions, les responsables politiques ne sont pas très au courant des facteurs variés et complexes qui doivent être pris en compte lors de la formulation d'une politique de science et de technologie. Cette étude a souligné la nécessité de sensibiliser les parlementaires, les décideurs et autres responsables à la formulation et la mise en œuvre d'agendas nationaux de science et de technologie (Chandrika, 2011).

Comme la science, la technologie et l'innovation sont essentielles à la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le développement et à l'exploitation des ressources nationales pour le développement socioéconomique, il est important de sensibiliser l'ensemble des parties prenantes. À cette fin, divers mécanismes (séances d'étude, séminaires, conférences et ateliers, etc.) pourraient être utilisés. Ainsi, cela permettrait de minimiser les écarts de connaissances et d'appui entre les intentions politiques et les besoins des communautés de recherche et d'autres acteurs. Ceci pourrait également ouvrir la voie à une utilisation plus efficace des capacités, ressources et infrastructures existantes.

Il est donc nécessaire d'instaurer un dialogue élargi entre les décideurs, les scientifiques, les technologues et les autres parties prenantes. Il faut notamment accorder un espace au secteur privé, aux communautés locales et aux sociétés civiles afin qu'il exprime ses points de vue et indique les domaines prioritaires et ce que pourraient être les responsabilités de chaque partie prenante dans la réalisation des objectifs des projets nationaux de STI. Fondamentalement, il faut démocratiser les projets scientifiques et technologiques. En outre, l'Afrique doit

être sensibilisée à son histoire douloureuse et s'en libérer afin de dépasser les diverses barrières psychologiques, sociologiques, culturelles et idéologiques qui empêchent le continent et les Africains de regarder le présent et l'avenir d'un œil lucide (Ndoye, 2012).

7.3 LE RÔLE DES MÉDIAS DANS LES SCIENCES ET LA TECHNOLOGIE

Il faut reconnaître le rôle important de la presse et des médias électroniques pour éduquer le public et les parties prenantes sur ce qu'impliquent les politiques et les programmes scientifiques et technologiques. Ces canaux peuvent être utilisés pour éduquer le public sur l'impact que pourraient avoir l'adoption et l'application de politiques et stratégies de STI sur la réduction de la pauvreté, l'amélioration de la santé, la qualité de l'éducation, la création d'emplois, l'accroissement de la compétitivité internationale et de manière générale le développement durable. Étant donné leur rôle déterminant pour orienter l'opinion publique, les médias sont donc un partenaire essentiel pour faire avancer l'agenda scientifique et technologique en faveur du développement social et économique dans tous les pays. Il est essentiel que les institutions médiatiques reconnaissent et comprennent ce rôle et utilisent les espaces et les capacités disponibles pour sensibiliser le public. Elles devraient également impliquer les différents acteurs dans des débats importants sur le développement et l'utilisation des capacités scientifiques et technologiques. À cet égard, il convient de reconnaître et comprendre la contribution du Réseau Science et Développement (Science and Development Network).

De plus, les médias peuvent mettre les questions de l'acquisition, de l'adoption et de l'utilisation des connaissances et des compétences scientifiques au cœur de l'actualité pour en faire l'objet de débats, d'évaluations et de réformes. Cette couverture soutenue, associée à l'impact positif avéré de la science et de la technologie lorsqu'elle est portée à l'attention du public, pourrait avoir une influence importante et provoquer des changements positifs dans la perception de la science et

de la technologie. De plus, les utilisateurs ciblés de la technologie devraient être bien formés à son utilisation et accompagnés pour en profiter (Karembu, 2002).

De ce fait, il est nécessaire de conclure un partenariat de grande envergure et une collaboration aux niveaux continental, régional, national et institutionnel entre les responsables politiques, les décideurs, les éducateurs, les agences de financement, les producteurs de connaissances, les innovateurs et les développeurs et utilisateurs de produits dans différents secteurs. Ainsi, le soutien politique, les ressources, les capacités et la bonne volonté des secteurs publics et privés ainsi que leur sensibilisation pourront être galvanisés en faveur du développement et soutenir les communautés scientifiques et technologiques dynamiques et productives de l'Afrique.

7.4 ACTIONS ATTENDUES

- La présentation des questions de science et de technologie exige une étude détaillée afin d'améliorer l'image des S&T auprès du public
- Un engagement créatif avec les médias pour améliorer les articles et reportages pour améliorer la présentation des projets de recherche, de sciences et de technologie ainsi que la diffusion et l'utilisation des innovations dans les secteurs productifs.
- Sensibiliser les parties prenantes à l'utilité des S&T dans la valeur ajoutée apportée aux ressources naturelles, l'industrialisation, la création d'emplois et le développement durable.
- Créer un consensus entre les différents acteurs de l'innovation, les décideurs et l'opinion publique. Ce type de consensus peut faciliter la cohérence et la continuité des politiques et de leur mise en œuvre. L'existence d'un tel consensus dans les structures nationales de gouvernance est un atout important pour tous les pays pour réussir au niveau technologique.
- Créer les institutions nécessaires à la diffusion des technologies et à l'éducation des utilisateurs à leur utilisation durable et productive. ■

RENFORCER LA COOPÉRATION RÉGIONALE ET LES ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX

Les documents de politique continentale, régionale et nationale analysés dans cette synthèse indiquent une parfaite conscience des avantages de la coopération régionale. Des structures régionales ont été créées pour accélérer l'intégration des marchés, améliorer les échanges commerciaux et développer les infrastructures nécessaires pour permettre d'améliorer le bien-être général des peuples. Un certain nombre d'institutions ont été créées dans différentes régions pour faire avancer la recherche et les capacités scientifiques et technologiques. Celles-ci s'ajoutent aux institutions régionales créées bien avant les initiatives UA/NEPAD. Il convient de noter que les pays ont non seulement élaboré leur stratégie nationale pour le développement scientifique et technologique, mais ont également indiqué d'éventuels domaines de coopération régionale pour exploiter le potentiel de la région, les ressources et les capacités technologiques et scientifiques limitées de chaque pays africain (UA/NEPAD, 2007; ATPS, 2010; Kamoun, 2011).

La création d'institutions de qualité pour le développement de la science, la technologie et l'innovation exige d'énormes ressources (financières, infrastructurelles et humaines) qui peuvent être mutualisées au travers d'initiatives régionales. Dans le monde entier, la recherche avancée coûte cher ; de ce fait, la coopération régionale et la collaboration internationale peuvent permettre de recueillir les fonds si nécessaires, de maximiser les ressources et les capacités limitées, et de profiter d'un large éventail d'expériences et d'expertises disponibles au-delà des frontières nationales. L'approche régionale de la recherche découle de la reconnaissance d'un fait : certains problèmes africains ne s'arrêtent pas aux frontières nationales et se manifestent dans de nombreux pays et régions. Les problèmes liés à la santé, au développement agricole et du bétail, la sécheresse et les changements climatiques sont régionaux par nature et exigent des efforts coopératifs pour trouver des solutions.

Alors que l'UA/NEPAD, les agences des Nations unies et les CER ont été à l'avant-garde de l'élaboration d'un

agenda régional pour faire avancer la recherche et les capacités scientifiques et technologiques, le problème rémanent reste celui de la mise en œuvre. Transformer les intentions en actions et programmes reste le principal obstacle à la poursuite des politiques et programmes que les pays africains se sont collectivement engagés à mener. L'absence d'un financement systématique par les entités régionales ainsi que le nationalisme ont souvent été une entrave à l'intégration régionale et aux efforts de coopération.

Cette idée de coopération et de collaboration régionales n'est pas nouvelle, mais elle a été adoptée par les pays africains depuis les indépendances et la création de l'Organisation de l'unité africaine (OUA). Le Plan d'action de Lagos était un de ces documents qui reconnaissaient que la science et la technologie étaient une nécessité pour le développement et l'autonomie de l'Afrique. Il a servi de base pour instaurer une coopération et une collaboration entre les institutions africaines et les pays africains. Le PAC de l'UA/NEPAD est arrivé dans le sillage immédiat de cet élan visionnaire. La question est de savoir si cet agenda recevra l'aval des politiques et l'appui financier pour réussir.

8.1 S'APPUYER SUR LA FORCE DES INSTITUTIONS RÉGIONALES

L'Afrique possède un peu partout un certain nombre d'excellentes institutions et réseaux régionaux de science et de technologie. Le défi consiste à s'appuyer sur cette architecture régionale d'institutions et d'expériences. Alors que les gouvernements nationaux ont pris la responsabilité d'héberger ces institutions, celles-ci recrutent leur personnel à l'international, attirant ainsi les talents là où elles peuvent les trouver. Le financement est également international. Alors qu'elles bénéficient d'un bon rayonnement international, leurs relations avec les communautés et institutions nationales de recherche ne sont pas toujours bonnes (PUIB, 2006). Ceci est un problème dans la mesure où il est nécessaire que les communautés locales puissent voir les avantages de la recherche et de l'innovation offerts par ces institutions.

Alors que les intentions et les accords de coopération régionale sont bien élaborés, leur mise en œuvre reste un problème permanent tant au niveau national qu'au niveau régional. Même là où les pays africains ont des capacités scientifiques et des systèmes nationaux de recherche bien développés (Égypte, Kenya, Nigéria, Maroc, Tunisie et Afrique du Sud), l'application des accords continentaux est problématique. Par exemple, la plupart des pays trouvent qu'il est difficile de consacrer 1 % de leur PIB à la recherche et au développement. À ce jour, l'Afrique du Sud est le seul à l'avoir fait.

Cependant, il est nécessaire de comprendre que les pays africains ont travaillé en étroite collaboration dans le cadre des instances internationales pour développer leurs capacités nationales scientifiques et technologiques. Par exemple, l'UNESCO, la Banque mondiale et l'UNECA ont individuellement et collectivement représenté une influence positive pour le développement des idées et des programmes relatifs à l'avancement de la science et de la technologie en Afrique (UA/NEPAD, 2007; UNESCO, 2010).

Les agences bilatérales ont également beaucoup contribué au développement des institutions et des capacités de sciences et de technologie en Afrique à travers des agences comme l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA), le Centre de recherches pour le développement international (CRDI), le Service allemand d'échanges universitaires (DAAD), l'Agence suédoise de coopération pour le développement international (ASCDI), le Department for International Development (DFID), et l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID).

En outre, des fondations privées ont fourni le financement pour la formation, le développement de la recherche et des infrastructures dans la région. Les contributions philanthropiques privées offertes par des Fondations comme Ford et Rockefeller, Bill et Melinda Gates sont connues dans des domaines importants comme l'agriculture, l'eau, la santé, le microfinancement, l'enseignement supérieur et les TIC, etc.

Ces fondations et des agences ayant des intérêts similaires ont appuyé les institutions nationales et régionales de recherche pour développer et utiliser les capacités scientifiques et technologiques, afin de s'attaquer aux préoccupations socioéconomiques et environnementales de l'Afrique. Certaines ont été très importantes pour aider à retenir et à attirer des talents en Afrique (Mugabe, 2009; Barugahara et Tostensen, 2009; Banji, 2005).

8.2 UTILISER LA DIASPORA AFRICAINE

La diaspora africaine est devenue une force avec laquelle il faut compter, notamment en raison des ressources importantes qu'elle envoie sur le continent. Exploiter les ressources humaines formées et qualifiées de la diaspora pour soutenir le développement des sciences et de la technologie en Afrique constitue un défi énorme, mais également une opportunité. Les discussions lors de la Journée de la diaspora organisée dans le cadre de la triennale 2012 de l'ADEA ont porté sur la façon d'y parvenir. Il a émergé des débats que le point de départ était de créer des mécanismes de dialogue pour exploiter l'énorme potentiel que représente la diaspora africaine. L'ADEA a déjà entamé ce processus, mais ces initiatives doivent s'accompagner de politiques et programmes ciblés pour mettre un terme à la fuite des cerveaux.

8.3 ACTIONS ATTENDUES

- L'appui politique est essentiel, non seulement pour l'élaboration des politiques et des programmes, mais également pour demander la mise en œuvre de l'agenda régional adopté, des objectifs et des calendriers. Ceci devrait être associé à des mécanismes de suivi et d'évaluation des résultats escomptés.
- S'appuyer sur les expériences des institutions et des réseaux africains. Il existe des expériences utiles du côté des sciences et des sciences sociales, par exemple : l'ILRI, l'ICIPE, l'ATPS et le Consortium for Advanced Research Training in Africa (CARTA), l'African Economic Research Consortium (AERC), l'Université des sciences, d'humanités et d'ingénierie en partenariat d'Afrique (USHEPiA), l'Institut africain des sciences mathématiques (AIMS), entre autres.
- Traduire les bonnes intentions en programmes solides, institutions et capacités de mise en œuvre, en fixant des objectifs régionaux et nationaux, des stratégies et des mécanismes de suivi. L'important est de renforcer les stratégies de mise en œuvre au niveau national pour réaliser les agendas locaux et régionaux.
- Accroître le financement des institutions régionales et renforcer les efforts de renforcement des capacités au travers de programmes du troisième cycle et de bourses post-doctorales, tout en offrant des mesures incitatives pour attirer la mobilité régionale d'une main-d'œuvre qualifiée et la diaspora. Renforcer les échanges de personnel en Afrique pour maximiser les capacités de STI, tout en multipliant les échanges sud-sud et l'apprentissage mutuel.
- S'appuyer sur la coopération et les initiatives et programmes collaboratifs existants entre les universités africaines, en particulier pour mener des travaux de recherche sur des problèmes régionaux

communs tels que la santé, l'eau, l'agriculture et le changement climatique. Les enseignements tirés de la création de l'Université africaine de Science et de Technologie (AUST) et de l'Université panafricaine devraient modeler les initiatives futures.

- Renforcer la coopération et la collaboration entre les CER, les universités africaines, les instances de régulation et les réseaux sur les questions de contrôle et d'assurance qualité, l'harmonisation des programmes universitaires, les études de troisième cycle et l'échange de personnel et d'étudiants.
- Évaluer les compétences régionales nécessaires pour permettre la rationalisation et la maximisation des rares ressources, la coopération et cibler les secteurs considérés comme stratégiques.
- La mise en œuvre rigoureuse de politiques actualisées pour en finir avec la fuite des cerveaux, notamment dans les secteurs stratégiques.

8.4 LA VOIE À SUIVRE

La marginalisation dans les sciences et la technologie, la mondialisation et le développement durable sont des problèmes qui concernent l'ensemble des pays africains. Par ailleurs, les opportunités de transformer les vastes ressources naturelles de l'Afrique de façon à en faire une plateforme au service de la croissance économique, l'industrialisation et de la création d'emplois existent également sur l'ensemble du continent. Pour modifier la situation actuelle et utiliser les opportunités existantes, l'Afrique a besoin de stratégies solides et cohérentes de coopération et de collaboration régionales et internationales dans le domaine des STI.

Pour s'attaquer à ces problèmes sérieux, la coopération régionale prend tout son sens sur les plans social, économique, financier et intellectuel. D'où l'importance d'un partenariat étroit entre les gouvernements nationaux, les entités et les réseaux régionaux, les organisations internationales, le secteur privé et les institutions de la société civile pour exploiter le potentiel Africain. ■

CONCLUSION

L'Afrique a de nombreux atouts sur lesquels s'appuyer : d'abord, l'explosion démographique des jeunes qui sont de plus en plus instruits, ses importantes ressources naturelles, la diversité de ses terres tropicales et son optimisme culturel et spirituel. Elle est en même temps confrontée à des défis qui semblent insurmontables : la pauvreté, la santé (VIH/Sida, paludisme, tuberculose et des maladies émergentes liées aux styles de vie, etc.), le chômage, la sécurité alimentaire, le changement climatique, l'énergie, les conflits et les guerres, et le développement durable.

Le continent a besoin de transformer ces atouts en opportunités pour s'attaquer aux problèmes très graves auquel il est confronté. L'acquisition et l'utilisation de capacités scientifiques et technologiques sont cruciales dans cette entreprise. Comme le dit Hassan (2009), « L'Afrique ne possède pas les capacités scientifiques, technologiques ou innovantes pour s'attaquer efficacement aux défis auxquels elle est confrontée. » Ce document de synthèse affirme cependant que la situation évolue rapidement, et il propose également un certain nombre de suggestions hardies sur les actions indispensables pour transformer la réalité actuelle. La situation existante n'est pas permanente ; les évolutions récentes l'ont montré. L'Afrique peut transformer ses ressources en opportunités pour une croissance socioéconomique dynamique et durable (The Economist, 2013).

Cela implique d'aller plus loin que l'élaboration de politiques et de programmes appropriés aux niveaux continental et national pour mettre en œuvre des réformes radicales et créer les capacités nécessaires aux niveaux national et institutionnel. Le document de synthèse a également reconnu qu'un certain nombre de domaines ou des changements étaient nécessaires, notamment : l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques et des sciences à tous les niveaux du système éducatif, le renforcement des capacités scientifiques et technologiques de la jeunesse, la revitalisation des capacités de recherche et d'innovation des universités et la création de liens entre les universités et les secteurs productifs de l'économie, l'inclusion des filles et des femmes et des groupes marginalisés dans le développement des capacités scientifiques et technologiques ainsi que la construction et le renforcement des capacités et des infrastructures des TIC en tant que plateforme du changement et de l'innovation.

En d'autres termes, ceci implique d'aller au-delà de l'élaboration de politiques et programmes appropriés aux niveaux continental et national, pour appliquer des réformes radicales et créer les capacités requises aux niveaux national et institutionnel. Cette synthèse constate également que des changements doivent intervenir dans un certain nombre de domaines, comme : l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques et des sciences à tous les niveaux du système d'éducation, construire des capacités scientifiques et technologiques chez les jeunes, redynamiser la recherche et les capacités d'innovation des universités et établir un lien entre ces dernières et les secteurs productifs de l'économie, assurer l'inclusion des filles, des femmes et des groupes marginalisés dans le développement des capacités scientifiques et technologiques, encourager la coopération régionale et sensibiliser le public, ainsi que le financement des STI. De plus, construire et renforcer l'infrastructure et les capacités en TIC pour en faire une plateforme du changement et de l'innovation fait partie intégrante de ce processus. En outre, cette synthèse met l'accent sur la nécessité d'un apprentissage tout au long de la vie et de solides stratégies pour mettre en œuvre les changements nécessaires. Ce sont là quelques-uns des principaux messages découlant des discussions animées de la triennale 2012 de l'ADEA à Ouagadougou au Burkina Faso.

Il existe une vague d'optimisme croissant en Afrique alimentée par les taux récents de croissance économique, la découverte de davantage de ressources naturelles, les réformes démocratiques et de la gouvernance, l'adoption rapide des TIC, l'augmentation des investissements locaux et étrangers, l'impact des fonds envoyés par les émigrés, et l'élévation des niveaux d'éducation et des aspirations de la jeunesse africaine (The Economist, 2011 ; McKinsey, 2010 ; BAFD, 2011 ; African Commission, 2009 ; Miguel, 2011). Pour que cet optimisme se transforme en gains réels, l'Afrique doit traiter la science et la technologie comme des outils essentiels pour la création de richesse et d'emplois (Kaberuka, 2012). L'Afrique doit reconnaître que le problème n'est pas de courir, mais de courir plus vite pour rattraper le développement socioéconomique. En bref, elle doit gagner le marathon international du développement durable. ■

BIBLIOGRAPHIE

- Academy of Science of South Africa (ASSAF).2011. *Inquiry-Based Science Education: Increasing Participation of Girls in Science in sub-Saharan Africa* Policy-maker's Booklet, ASSAF, Afrique du Sud
- ADEA : Association pour le développement de l'éducation en Afrique. 2011. « Report on the Youth Consultation Forum ». Novembre 11, 2011
- Adedeji, Adebayo .1985. «*The Monrovia Strategy and the Lagos Plan of Action: Five Years After.*» In A. Adedeji and T. Shaw, eds., *Economic Crisis in Africa : Perspectives on Development Problems and Potentials* Boulder, Colorado: Lynne Rienner Publishers).
- Adams Jonathan, King Christopher and Hook Daniel. 2010. « Global Research Report Africa ». Thomson Reuters
- Arbache, J. et al (2010). Gender disparities in Africa's labor markets. Banque mondiale, Washington, D.C.
- Africa Commission.2009. « Realizing the Potential of Africa's Youth ». Ministry of Foreign Affairs of Denmark
- African Technology Policy Studies Network (ATPS). 2009. "Young Professionals and Women in Science Competitions: Improving Agricultural Performance in Sub-Saharan Africa" Technical report of the CTA/ATPS/AGRA/FARA/NEPAD/RUFORUM
- Altbach G.Philip et Salmmi, Jamil (Eds). 2011. *The Road to Academic Excellence: The Making of World Class Research Universities*. Banque mondiale
- Andres, Jeanne Therese H. 2011. Overcoming gender barriers in science: Facts and figure. <http://www.scidev.net/en/feature/overcoming-gender-barriers-in-science-facts-and-figures-1.html> (14 décembre 2011).
- Banque africaine de développement (BAfD).2008. *Strategy for Higher Education, Science and Technology*. Operations Policies and Compliance Department (ORPC), Human Development Department (OSHD)
- BAfD. 2011. *Africa in 50years » Time : The Road towards Inclusive Growth*.
- BAfD, CAO, PNUD et UA. 2011. MDG Report 2011. *Assessing Progress in Africa toward the Millennium Development Goals*
- BAfD, CAO et UA.2008. « Achieving Gender Equality and Women's Empowerment in Africa Progress Report. The 6th African Development Forum (ADF VI), 19-21 novembre 2008, Conférence des Nations unies — Ethiopie
- Banque mondiale. 2000. *Higher Education in Developing Countries: Peril and Promise*. Washington, DC: Banque mondiale / Groupe de réflexion sur l'enseignement supérieur et la société.
- Banque mondiale. 2003. *Lifelong Learning in the Global Knowledge: Challenges for Developing Countries*. Washington, DC : Banque mondiale.
- Banque mondiale. 2007. *Developing Science, Mathematics, and ICT Education in Sub-Saharan Africa: Patterns and Promising Practices*. World Bank Working Paper No. 101, Africa Human Development Series. Washington DC : Banque mondiale.
- Banque mondiale. 2009a. *Africa Development Indicators 2008/09: Youth and Employment in Africa. The Potential, the Problem, the Promise*. Washington, DC : Banque mondiale.
- Banque mondiale. 2009b. *Accelerating Catch up: Tertiary Education for Growth in Sub Saharan Africa*. Washington, DC : Banque mondiale.
- Banque mondiale. 2010. « Kenya at Tipping point for Robust Growth Driven by the Telecommunication Revolution ». Washington, DC : Banque mondiale.
- Banque mondiale. 2011a. "Learning for All: Investing in People's Knowledge and Skills to Promote Development. » World Bank Group Education Strategy 2020 Executive Summary. Washington, DC : Banque internationale pour la reconstruction et le développement/ Banque mondiale.
- Banque mondiale. 2011b. *World Development Report 2012: Gender Equality and Development*. Washington, DC : Banque mondiale.
- Barugahara N.I and Tostensen. A. 2009. Science and Technology for Development: The Institutional Landscape in Africa and Europe. CAAST-Net
- Brok, Derek. 2003. *Universities in the Marketplace: The Commercialization of Higher Education*. Princeton University Press

- Chandrika Nath. 2011. « Use of scientific and technological evidence within the Parliament of Uganda ». Rapport conjoint du UK Parliamentary Office of Science and Technology, du Parlement d'Ouganda, et de l'Académie nationale ougandaise des sciences.
- Chataway, Joanna, James Smith, and David Wield. 2005. "Partnerships for Building Science and Technology Capacity in Africa: Canadian and UK Experience. » Paper prepared for The Africa-Canada-UK Exploration: Building Science and Technology Capacity with African Partners, London, UK, January 30-February 1, 2005.
- Chinguta, Francis. 2002. "The Socio-Economic Situation of Youth in Africa: Problems, Prospects and Options ». Document présenté au sommet d'Alexandrie, Septembre 2002, Egypte.
- Comaroff, Jean and Comaroff, L. John. 2005. « Reflections on Youth from the Past to the Post colony ». In *Makers and Breakers: Children and Youth in Postcolonial Africa*, eds Alcinda Honwana et Filip De Boeck. James Currey, Oxford.
- Diarra Mohamed. Chérif. 2011. "Invest in Science and Technology or Perish: The Challenges faced by Faculties of Science and Technique, Schools of Engineering & Polytechnics at the age of the Knowledge Economy ». Etudes de cas du Nigeria et du Sénégal. Non publié.
- Dickson David et Jeanne Therese H. Andres. 2011. « Women in science: still untapped resource » Available at <http://www.scidev.net/en/editorials/women-in-science-still-an-untapped-resource-1.html> (28 juin 2011)
- Diouf, M. 2003. « Engaging Postcolonial Culture: African Youth and Public Space ». *African Studies Review* 46 (2), pp.1-12
- Durham, Deborah. 2004. "Disappearing Youth: Youth as a Social Shifter in Botswana ». *American Ethnologist* 31(4), pp.589-605
- Farrell, Glen et Shafika Isaacs. 2007. Survey of ICT and Education in Africa: A Summary Report, Based on 53 Country Surveys. Washington, DC : infoDev / World Bank. Disponible sur <http://www.infodiv.org/en/Publication.353.html>
- FAWE. 2011. *Strengthening Gender Research to improve Girls' and Women's Education in Africa*. FAWE Research series Vol 1-2010
- Gavin, Michelle. 2007. "Africa's restless youth" in *Current History*, Mai 2007, pp 220-226.
- Gidoomal, Shalini. 2011. « Technology Innovation: Pioneering », Msafiri Edition 77 Septembre-Octobre 2011. Gecko
- Gorjestani, Nicolas. 2000. "Indigenous Knowledge for Development: Opportunities and Challenges. » Banque mondiale.
- Gouvernement du Kenya. 2007. *Kenya Vision 2030 : A Globally Competitive and Prosperous Kenya*. Nairobi : Government Printer.
- Grosskurth, Jasper. 2010. *Future Technologies of Africa*. STT, La Haye, Pays Bas
- Holbrook, Jack. 2009. « Meeting Challenges to Sustainable Development through Science and Technology », *Science Education International*, Vol.20, No.1/2, décembre 2009
- Hassan. Mohammed HA 2009. « Promoting Science, Technology and Innovation for Sustainable Development ». Résumé préparé pour la première session du Comité de l'information, de la Science et de la technologie pour le développement (CODIST-1), ECA, Addis Abeba, Ethiopie 28 avril-1 mai 2009
- Honwana, Alcinda and Boeck De Filip. 2005. *Makers and Breakers: Children and Youth in Postcolonial Africa*. Oxford, James Curry
- Hooker, Mary. 2010. « Concept Note : Building Leadership Capacity for ICT and Knowledge Societies in Africa ». GeSCI
- Hörig, Michael. 2011. *Offering relevant higher education qualifications in the context of globalization: Discussing the concept of the 'Centres of African Excellence'*. Document de travail pour la Triennale 2012 de l'ADEA.
- Juma, Calestous et Lee Yee-Chong. 2005. « Innovation : applying knowledge in development" UN Millennium Project Task Force on Science, Technology, and Innovation 2005, Earthscan, UK et USA
- Kerre, B. Wanjala. 2000. "Science and Technology Teacher Education in Africa: Issues in the promotion of Scientific and Technological Literacy" <http://portal.unesco.org/education/en/files/52553/11725002665Kerre.pdf/Kerre.pdf> (22 octobre 2011)
- Kaberuka, D. 2012. « Africa Ministers Commit to Strengthening Science and Technology in Africa to Boost Employment and Growth. » Document présenté lors de la première Conférence africaine sur la Science, la Technologie et les Innovations pour « emploi des jeunes, le développement du capital humain et la croissance inclusive, Nairobi, Kenya, 1-3 avril 2012.
- Kamoun, Farouk. 2011. "Is Innovation the Key to Industrial Development in Africa?" A Paper prepared for Second Session of the Committee on Development Information, Science and Technology (CODIST-II) Addis Abeba, Ethiopie, 2-5 mai 2011

- Krus, Glenda. 2006. "University-industry links: Lessons from South Africa" Disponible sur <http://www.scidev.net/en/opinions/universityindustry-links-lessons-from-south-afri.html> Consulté le 25 juillet 2010
- Kuria, Mike, Harnsert Christopher et Nkunya Mayunga. 2011. "Regional Cooperation for Quality Assurance: The IUCEA/DAAD East African Quality Assurance Initiative". GIZ
- Mamdani, Mahmood. 2007. *Scholars in the Marketplace : The Dilemmas of Neo-Liberal Reform at Makerere University, 1989–2005.*, Dakar, Sénégal: CODESRIA.
- McKinsey Global Institute. 2010. *Lions on the Move: The Progress and Potential of African Economies*. McKinsey & Company
- Mercy Tembon et Lucia Fort (Eds). 2008. *Girls » Education in the 21st Century: Gender Equality, Empowerment and Economic Growth*. Banque mondiale
- Mkapa Benjamin. 2004. "Indigenous Knowledge—a Local Pathway to Global Development" in *Indigenous Knowledge: Marking Five Years of the World Bank Indigenous Knowledge for Development Program*. Banque mondiale
- Miguel Edward. 2011. "Africa Unleashed: Explaining the Secret of a Belated Boom ». *Foreign Affairs* Novembre/décembre 2011, Vol 90, No 6
- Mihyo, Paschal B., Abeeku Brew Hammond, Anselmo O. Makhoka, and Uirapi G. Tjihenuna. 2011. *The Role of Tertiary Education Institutions in the Development of Technical and Technological Capabilities for Employment Creation in Eastern, Southern and West Africa: Selected Case Studies*. ADEA Triennale 2012 working document.
- Mkapa, Benjamin. 2004. « Indigenous Knowledge—a Local Pathway to Global Development. » In *Indigenous Knowledge: Marking Five Years of the World Bank Indigenous Knowledge for Development Program*. Washington, DC : Banque mondiale.
- Mohamedbhai, G. 2011. « Strengthening the Research Component of the Space for Higher Education. » AAU Conference of Rectors, Vice Chancellors and Presidents (COREVIP), Stellenbosch, Afrique du Sud, 30 mai- 3 juin 2011.
- Mugabe, John. 2008. *Centers of Excellence in Science and Technology for Africa's Sustainable Development: Towards New forms of Regional and Sub-Regional Networks*. http://www.nepadst.org/doclibrary/pdfs/doc08_112003a.pdf (15 Juin 2011).
- Mugabe, John. 2009. *Knowledge and Innovation for Africa's Development Priorities, Policies and Programmes*. Washington, DC : Banque mondiale.
- Namata, Berna. 2012. « Pan African University officially launched. » *The East African*, 2-8 janvier 2012.
- Nath, Chandrika. 2011. *Use of scientific and technological evidence within the Parliament of Uganda*. A joint report by the UK Parliamentary Office of Science and Technology, the Parliament of Uganda, and the Ugandan National Academy of Sciences.
- NCST. 2010. *Mainstreaming Gender, Science and Technology Policies and Programmes in Kenya*. Report by the National Council for Science and Technology in collaboration with UNESCO Regional Bureau for Science and Technology in Africa.
- Ndoye, M. 2012. "Education for Sustainable Development: Challenges, Issues and Prospects for Sustainable Development. » *ADEA Newsletter* 20 (1).
- Ngethe, Njuguna, George Subotzky, and George Afeti. 2008. *Differentiation and Articulation Tertiary Education Systems: A Study of Twelve Countries*. Washington, DC : Banque mondiale.
- Nordling, Linda. 2009. "Africa Analysis: Does Africa need a pan-African university? » <http://www.scidev.net/en/opinions/africa-analysis-does-africa-need-a-pan-african-uni.html> (25 juillet 2010).
- Nzau-Mutete, G. 2012. « What specific challenges must be overcome/opportunities seized to realize this possible future (e.g., in water, or agriculture/food Security, or health, etc.)? » Paper presented at the First African Conference on Science, Technology and Innovations for Youth Employment, Human Capital Development and Inclusive Growth, Nairobi, Kenya, 1-3 avril 2012.
- NU. 2008. *World Youth Report 2007: Young People's Transition to Adulthood: Progress and Challenges*. New York : United Nations, Department of Economic and Social Affairs.
- NU. 2010. *World Programme of Action for Youth*. New York : United Nations, Department of Economic and Social Affairs.
- Oanda, C. 2013. « Youth Procurement Plan to Create New Billionaires. » *The Star*, 29 avril 2013.

- OIT 2010, Global Employment Trends for youth : special issue on the impact of the global economic crisis on youth, OIT Genève.
- Okuttah, Mark. 2012. « ICT innovations offer home-made solutions for Africa's growth. » *Business Daily*, 12 Décembre 2012.
- Omwansa, Thomas. 2009. « M-Pesa : Progress and Prospects. » Innovations/Mobile World Congress 2009 <http://www.strathmore.edu/pdf/innov-gsma-omwansa.pdf> or http://www.gsmworld.com/documents/INNOVATIONS-GSMA_FINAL-01-22-09.pdf (12 décembre 2011).
- Oyelaran-Oyeyinka Banji. 2005. "Partnerships for Building Science and Technology Capacity in Africa" Paper prepared for The Africa –Canada-UK Exploration: Building Science and Technology Capacity with African Partners. 30 Janvier-1 février 2005, Londres, Royaume Uni
- Partnership for Higher Education. 2008. « Developing and Retaining the Next Generation of Academic ». Rapport du deuxième Forum des responsables d'université, Novembre 2008
- Pouris Anastassios et Pouris Anthipi. 2009. The State of Science and Technology in Africa (2000-2004): A Scientometric Assessment. *Scientometric*, Vol 79(1)
- Public University Inspection Board. 2006. *Transformation of Higher Education and Training in Kenya to Secure Kenya's Development in the Knowledge Economy*. Report of the Public Universities Inspection Board. Nairobi : République du Kenya
- Sabaya.W. 2004. Quality Assurance, Accreditation and Recognition of Qualification in Africa. Available at <http://www.aau.org/wto-gats/papers/sabaya.pdf> (29 août 2011)
- Safaricom. 2010. 2010 Annual Report. « Business Overview ». Disponible sur <http://www.safaricom.co.ke> (15 décembre 2011)
- Safaricom. 2013. « M-Pesa agents. » <http://www.safaricom.co.ke/personal/m-pesa/m-pesa-agents> (15 avril 2013).
- Society for International Development (SID). 2011. *East African Integration: Dynamics of Equity in Trade, Education, Media and Labour*
- Sommers, Marc 2001. *Fear in Bongoland: Burundi Refugees in Urban Tanzania*. Berghahn Books, 2001
- Ssebuwufu, John and Ludwick, Terallynn. 2011. « Strengthening Linkages between Industry and Higher Education Institutions in Africa ». Association of African Universities (AAU)
- Stewart, V. 2012. « How Singapore Developed High Quality Teacher Work Force. » <http://asiasociety.org/education/> (May 4, 2013).
- Tembon, Mercy, and Lucia Fort, eds. 2008. *Girls » Education in the 21st Century: Gender Equality, Empowerment and Economic Growth*. Washington, DC : World Bank.
- The East African. 2012. "Q&A With Manoj Shanker: Tailor-made African IT solutions way of the future for industry. » *The East African*, January 2-8, 2012.
- The Economist. 2011. « Africa rising: The hopeful continent. » *The Economist*, December 3-9, 2011.
- The Economist. 2013. "Aspiring Africa: The world's fastest-growing continent. » *The Economist*, March 2-8, 2013.
- UA. 2007. *Strategy to Revitalize Technical and Vocational Education and Training (TVET) in Africa*. Addis Ababa : Union africaine.
- UA-NEPAD. 2010. *African Innovation Outlook 2010*. AU-NEPAD, Pretoria
- UA-NEPAD. 2007. *Africa's Science and Technology Consolidated Plan of Action*. Pretoria
- UNECA. 2011. *Africa Youth Report 2011. Addressing the youth education and employment nexus in the global economy*. Addis Ababa: UNECA.
- UNECA/IST. 2010. *A technology resurgence? Africa in the global flows of technology*. UNECA series on technology transfer for Africa's development. Addis Ababa: UNECA.
- UNESCO. 2005. *Rapport mondial de suivi sur l'EPT : L'alphabétisation, un enjeu vital*. Paris : UNESCO.
- UNESCO. 2007a. Teacher Education Policy Forum for Sub-Saharan Africa Report. Paris : UNESCO Section for Teacher Education.
- UNESCO. 2007b. *Science, Technology and Gender : An International Report*. Paris : UNESCO.
- UNESCO. 2009. *Rapport mondial de suivi sur l'EPT. Vaincre l'inégalité : l'importance de la gouvernance*. Paris : UNESCO et Oxford University Press.

- UNESCO. 2010a. *UNESCO Science Report 2010 : The Current Status of Science around the World*. Paris : UNESCO.
- UNESCO. 2010b. *Rapport mondial de suivi sur l'EPT. Atteindre les marginalisés*. Paris : UNESCO.
- UNESCO. 2011. *Rapport mondial de suivi sur l'EPT. La crise cachée : les conflits armés et l'éducation*. Paris : UNESCO.
- UNESCO-ISU. 2006. « Women in science: Under-represented and under-measured. » *UIS Bulletin on Science and Technology Statistics* 3 (Novembre).
- Union Internationale des Télécommunications (UIT). 2010. *World Telecommunication/ICT Development Report 2010: Monitoring the WSIS Targets*. Revue à moyen terme. Genève : UIT
- UNFPA. 2010. *State of World Population 2007: Unleashing the Potential of Urban Growth*. New York : UNFPA
- UNFPA. 2011. *State of World Population 2011: People and Possibilities in a World of 7 Billion*. New York : UNFPA
- Urama, Kevin, Nicholas Ozor, and Wairimu Mwangi, eds. 2010. *The State of Science, Technology and Innovation in Africa: Implications for Achieving the Millennium Development Goals*. Nairobi : ATPS.
- Varghese, N. V. 2008. *Globalization of Higher Education and Cross-border Student Mobility*. Paris : IIPPE.
- Watkins, Alfred, and Michael Ehst, eds. 2008. *Science, Technology, and Innovation Capacity Building for Sustainable Growth and Poverty Reduction*. Washington, DC : Banque mondiale.
- Werquin, P. 2010. *Recognizing Non-Formal and Informal Learning Outcomes, Policies and Practices*. Paris : OCDE.
- Wolson, Rosemary. 2007. « Technology Transfer in South African Public Research Institutions. » In *Intellectual Property Management in Health and Agricultural Innovation: A Handbook of Best Practices*, eds. A. Krattiger, R. T. Mahoney, L. Nelsen, et al., 1651-1658. Oxford : MIHR et Davis : PIPRA.
- Yonazi, E, et al., eds. 2012. *The Transformational Use of Information and Communication Technologies in Africa*. Washington, DC, et Tunis : Banque mondiale et Banque africaine de développement.
- Young, Terry A. 2007. « Establishing a Technology Transfer Office. » In *Intellectual Property Management in Health and Agricultural Innovation: A Handbook of Best Practices*, eds. A. Krattiger, R. T. Mahoney, L. Nelsen, et al., 446-458. Oxford : MIHR et Davis : PIPRA.

