

REPUBLIQUE DU BURUNDI
Ministère de l'Enseignement Supérieur et
de la Recherche Scientifique

PLAN D' ACTIONS ET STRATEGIES DE MISE EN OEUVRE DE LA
POLITIQUE NATIONALE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET DE
L' INNOVATION TECHNOLOGIQUE
2014-2018



BUJUMBURA, Mai 2014

SIGLES ET ABREVIATIONS

ACODE	: Advocates Coalition for Development and Environment
ACVE	: Action Ceinture Verte pour l'Environnement
AFEB	: Association Femmes et Environnement au Burundi
AMI	: African Mathematics Institute
AMRS	: Africa Materials Research Society
ARC	: Appréciation Rapide de la Cécité
ARCT	: Agence de Régulation et de Contrôle des Télécommunications
ARV	: Antirétroviraux
AU	: African Union
AUC	: African Union Commission
BAD	: Banque Africaine de Développement
BBN	: Bureau Burundais de Normalisation et de Contrôle de la Qualité
BM	: Banque Mondiale
BST	: Bureau of Science and Technology
BV	: Bassin Versant
CAM	: Carte d'Assurance Maladie
CDS	: Centre de Santé
CEA	: Communauté Est Africaine
CEEAC	: Communauté Economique des Etats de l'Afrique Centrale
CEFORMI	: Centre d'Etudes, de Formation et de Recherche pour les Maladies Infectieuses
CELAB	: Centre d'Etudes des Langues au Burundi
CEPGL	: Communauté Economique des Pays des Grands Lacs
CERADER	: Centre de Recherche en Agronomie et Développement Rural
CERDA	: Centre d'Etudes et de Recherche pour le Développement Agronomique
CERTA	: Centre d'Etudes en Technologies Agro-alimentaires
CFPTAM	: Centre de Formation du Personnel Technique Aéronautique et Météorologique
CHUK	: Centre Hospitalo-Universitaire de Kamenge
CNB	: Centre National de Biosécurité
CNLS	: Conseil National de Lutte contre le Sida
CNR	: Centre National de Référence
CNRSIT	: Centre National de Recherche en Sciences, Innovation et Technologie
CNSTI	: Commission Nationale de la Science, la Technologie et l'Innovation
CNTA	: Centre National de Technologies Alimentaires
Co. Co	: Collège Communal
CORAF/WECARD	: Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles
CREDSR	: Centre de Recherche et d'Etude des Sociétés en Reconstruction
CRIDIS	: Centre de Recherche Interdisciplinaire et Sociale
CRUEA	: Centre de Recherche Universitaire des Energies Alternatives
CRUPHMET	: Centre de Recherche Universitaire sur la Pharmacopée et la Médecine Traditionnelle
CRUST	: Centre de Recherche Universitaire en Sciences de la Terre
CRUME	: Centre de Recherche Universitaire Multidisciplinaire en Environnement
CSLP	: Cadre Stratégique de Croissance et de Lutte contre la Pauvreté
CT	: Coopération Technique
CURBA	: Centre Universitaire de Recherche en Biologie Appliquée
CURDIF	: Centre Universitaire de Recherche pour le Développement Informatique
CURDES	: Centre Universitaire de Recherche pour le Développement Economique et Social
CURMES	: Centre Universitaire de Recherche en Médecine Epidémiologique et Santé
CURPEL	: Centre Universitaire de Recherche en Petit Elevage

CURSAP	: Centre Universitaire de Recherche en Santé Publique
EDS	: Enquête Démographique et de Santé
EAC	: East African Community
EDSB	: Enquête Démographique et de Santé au Burundi
ENS	: Ecole Normale Supérieure
EPISTAT	: Epidémiologie et Statistiques
FMI	: Fonds Monétaire International
FOSA	: Formation Sanitaire
FSA/ITS	: Faculté des Sciences Appliquées/Institut Technique Supérieur
GAVI	: Global Alliance for Vaccines and Immunisation (Alliance Mondiale pour les Vaccins et la Vaccination)
GIZ	: Coopération Technique Allemande
GSEA	: Groupe Sectoriel Eau et Assainissement
HRST	: Human Resources, Science and Technology
IDH	: Indice de Développement Humain
IEC	: Information, Education et Communication
IGEBU	: Institut Géographique du Burundi
IMB	: Institut des Sciences Mathématiques du Burundi
IMC	: International Medical Corps
INASE	: Institut National des Sciences de l'Espace
INEAC	: Institut National pour l'Etude Agronomique au Congo Belge
INECN	: Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature
INSP	: Institut National de Santé Publique
IOV	: Indicateur Objectivement Vérifiable
IPPTE	: Initiatives Pays Pauvres Très Endettés
IRA	: Infections Respiratoires Aigües
IRAZ	: Institut de Recherche Agronomique et Zootechnique
IRRI	: International Rice Research Institute
ISABU	: Institut des Sciences Agronomiques du Burundi
KFW	: Coopération Financière Allemande
ISTEEBU	: Institut des Statistiques et d'Etudes Economiques du Burundi
LACA	: Laboratoire de Contrôle et d'Analyses Chimiques
LMTc	: Lutte contre les Maladies Transmissibles et Carencielles
LNBTp	: Laboratoire National du Bâtiment et des Travaux Publics
MCiPT	: Ministère du Commerce, de l'Industrie, des Postes et du Tourisme
MDCD	: Ministère du Développement Communal et de la Décentralisation
MEBSEMFPa	: Ministère de l'Enseignement de Base et Secondaire, de l'Enseignement des Métiers, de la Formation Professionnelle et de l'Alphabétisation
MEEATU	: Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme
MEM	: Ministère de l'Energie et des Mines
MESRS	: Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
MFPDE	: Ministère des Finances et de la Planification du Développement Economique
MFPTSS	: Ministère de la Fonction Publique, du Travail et de la Sécurité Sociale
MII	: Moustiquaire Imprégnée d'Insecticide
MINAGRIE	: Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage
Min Inter	: Ministère de l'Intérieur
MJGS	: Ministère de la Justice et Garde des Sceaux
M J S C	: Ministère de la Jeunesse, des Sports et de la Culture
MPACEA	: Ministère à la Présidence chargé des Affaires de la Communauté Est Africaine

MPBGP	: Ministère à la Présidence chargé de la Bonne Gouvernance et de la Privatisation
MRECI	: Ministère des Relations Extérieures et de la Coopération Internationale
MSNDPHG	: Ministère de la Solidarité Nationale, des Droits de la Personne Humaine et du Genre
MSP	: Ministère de la Sécurité Publique
MSPLS	: Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA
MTICRP	: Ministère des Télécommunications, de l'Information, de la Communication et des Relations avec le Parlement
MTTPE	: Ministère des Transports, des Travaux Publics et de l'Équipement
NEPAD	: New Partnership for Africa's Development
OCDE	: Organisation pour le Commerce et le Développement Économique
ODEB	: Organisation pour la Défense de l'Environnement au Burundi
OMD	: Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
ONGs	: Organisations Non Gouvernementales
PADPNTIC	: Plan d'Actions de Développement de la Politique Nationale des TIC
PAGIRE	: Plan d'Actions pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau
PANA	: Plan d'Actions National d'Adaptation aux changements climatiques
PDDAA	: Programme Détaillé pour le Développement de l'Agriculture en Afrique
PETS	: Public Expenditure Tracking Survey
PEV	: Programme Elargi de Vaccination
PNDS	: Plan National de Développement Sanitaire
PNDTIC	: Politique Nationale de Développement des Technologies de l'Information et de la Communication
PNIA	: Plan National d'Investissement Agricole
PNILP	: Programme National Intégré de Lutte contre le Paludisme
PNILT	: Programme National Intégré de Lutte contre la Tuberculose
PNRSIT	: Politique Nationale de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement
PSDEF	: Plan Sectoriel de Développement de l'Éducation et la Formation
PTF	: Partenaires Techniques et Financiers
PTME	: Prise en charge de la Transmission Mère-Enfant
PVVIH	: Personnes Vivant avec le Virus d'Immuno déficience Humaine
RCMRD	: Regional Centre for Mapping of Resources for Development
R-D	: Recherche - Développement
REGIDESO	: Régie de Production et de Distribution d'Eau et d'Électricité
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitat
RNB	: Revenu National Brut
RSI	: Règlement Sanitaire International
SAN	: Stratégie Agricole Nationale
SETIC	: Secrétariat Exécutif des Technologies de l'Information et de la Communication
SIDA	: Syndrome d'Immuno Déficience Acquise
SIG	: Systèmes d'Information Géographique
SKA	: Square Kilometer Array
S.M	: Sciences Mathématiques
STI	: Science, Technologie et Innovation
STR	: Science, Technologie et Recherche
SWOT	: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats
TIC	: Technologies de l'information et de la Communication
UB	: Université du Burundi
UNICEF	: United Nations International Children's Emergency Fund

USAID : United States Agency for International Development
USD : United States Dollar
VIH/SIDA : Virus d'Immuno déficience Humaine / Syndrome d'Immuno Déficience Acquise
ZEP : Zone d'Echange Préférentielle

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Indicateurs généraux de la Communauté de l'Afrique de l'Est	2
Tableau 2: Planification du développement jusqu'en 2042 pour le Burundi	3
Tableau 3: Emplois par grade de formation	3
Tableau 4: Rapport des effectifs par spécialités	4
Tableau 5: Industries par niveau de technologie	4
Tableau 6: Description des mesures stratégiques horizontales	10
Tableau 7: Cadre logique du domaine des Technologies Agro-Alimentaires	20
Tableau 8: Cadre logique du domaine des Sciences Médicales	33
Tableau 9: Cadre logique du domaine de l'Energie, Mines et Transport.....	46
Tableau 10: Cadre logique du domaine de l'Eau, Désertification et Environnement.....	54
Tableau 11: Cadre logique du domaine de la Biotechnologie et Connaissances Indigènes	63
Tableau 12: Cadre logique du domaine des Sciences des Matériaux, Ingénierie et Industries.....	69
Tableau 13: Cadre logique du domaine des TIC, Sciences Spatiales et Sciences Mathématiques	75
Tableau 14: Cadre logique du domaine des Sciences Sociales et Humaines.....	79
Tableau 15: Budget prévisionnel des cadres logiques /Domaine /an x 100 000 USD.....	83
Tableau 16: Budget prévisionnel des cadres logiques selon les sources de financement.....	83
Tableau 17: Eléments de cadrage macroéconomique et budgétaire 2014– 2018	84
Tableau 18: Matrice des risques	87

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Evolution des taux de la malnutrition au Burundi (2000-2010).....	28
Figure 2 : Effets à long terme des calamités naturelles et conflits armés sur les résultats économiques.....	88
Figure 3: Architecture du cycle de politique: de la formulation à la révision.....	89

TABLE DES MATIERES

SIGLES ET ABREVIATIONS	i
LISTE DES TABLEAUX	v
LISTE DES FIGURES	v
CHAPITRE 0. INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE 1. VISION, OPPORTUNITES ET DEFIS DU PLAN D’ACTIONS	5
CHAPITRE 2. MESURES STRATEGIQUES	7
2.1. ETAT DES LIEUX DE LA STI AU BURUNDI : ANALYSE SWOT (FORCES, FAIBLESSES, OPPORTUNITÉS ET MENACES)	7
2.2. MESURES STRATÉGIQUES HORIZONTALES	9
2.3. ARTICULATION DE LA STRATÉGIE ET DU PLAN D’ACTIONS	17
2.4. DOMAINES PRIORITAIRES D’INTERVENTION	18
2.4.1. TECHNOLOGIES AGRO-ALIMENTAIRES	18
2.4.1.1 Contexte et justification	18
2.4.1.2. Analyse situationnelle	19
2.4.2. SCIENCES MEDICALES	24
2.4.2.1. Contexte et Justification	24
2.4.2.2. Analyse situationnelle	30
2.4.3. ENERGIE, MINES ET TRANSPORTS	41
<i>A.SOUS- DOMAINE DE L’ENERGIE</i>	41
2.4.3.1. Contexte et justification	41
2.4.3.2. Analyse situationnelle	42
<i>B.SOUS- DOMAINE DES MINES</i>	43
2.4.3.3 Contexte et justification	43
2.4.3.4 Analyse situationnelle	44
<i>C.SOUS- DOMAINE DES TRANSPORTS</i>	44
2.4.3.5 Contexte et justification	44
2.4.3.6 Analyse situationnelle	45
2.4.4. EAU, DESERTIFICATION ET ENVIRONNEMENT	50
2.4.4.1. Contexte et Justification	50
2.4.4.2. Analyse situationnelle	51
2.4.5. BIOTECHNOLOGIE ET CONNAISSANCES INDIGENES	60
2.4.5.1.Contexte et Justification	60
2.4.5.2. Analyse situationnelle	62
2.4.6. SCIENCES DES MATERIAUX, INGENIERIE ET INDUSTRIES	66
<i>A. SOUS - DOMAINE DES SCIENCES DES MATERIAUX</i>	66
2.4.6.1. Contexte et Justification	66
2.4.6.2. Analyse situationnelle	67
<i>B.SOUS - DOMAINE DE L’INGENIERIE ET INDUSTRIES</i>	67

2.4.6.3. Contexte et justification	67
2.4.6.4. Analyse situationnelle	68
2.4.7. TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION, SCIENCES SPATIALES ET SCIENCES MATHÉMATIQUES	72
<i>A. SOUS- DOMAINE DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION</i>	<i>72</i>
2.4.7.1. Contexte et Justification	72
2.4.7.2. Analyse situationnelle	72
<i>B. SOUS – DOMAINE DES SCIENCES SPATIALES.....</i>	<i>73</i>
2.4.7.3. Contexte et Justification	73
2.7.4. Analyse situationnelle	73
<i>C. SOUS-DOMAINE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES.....</i>	<i>74</i>
2.4.7.5. Contexte et Justification	74
2.4.7.6. Analyse situationnelle	74
2.4.8. SCIENCES SOCIALES ET HUMAINES	77
2.4.8.1. Contexte et Justification	77
2.4.8.2. Analyse situationnelle	77
CHAPITRE 3. PLAN DE FINANCEMENT DES ACTIONS DE LA RECHERCHE ET DE	81
L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE.....	81
CHAPITRE 4. SUIVI ET EVALUATION DU PLAN.....	86
4.1. LES RISQUES	86
4.2. LA PERENNISATION DES ACTIONS	88
4.3. MODELE DE SUIVI-EVALUATION.....	90
CHAPITRE 5. CONCLUSION GENERALE.....	106
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	107
ANNEXES.....	110

CHAPITRE 0. INTRODUCTION GENERALE

Les réalités actuelles montrent à suffisance que les pays développés sont ceux qui ont investi suffisamment dans les activités de recherche et les ressources consacrées à ce secteur. En conséquence, les pays à faibles ressources naturelles devraient investir davantage dans ce secteur en rationalisant l'utilisation des ressources humaines, matérielles et financières sur les activités de recherche, d'innovation et de développement technologique.

La situation que vit actuellement le Burundi nous impose une telle démarche. Nous ne pouvons plus nous permettre de compter sur le seul secteur de l'agriculture où les superficies cultivables deviennent de plus en plus rares et dégradées suite à l'explosion démographique difficilement maîtrisable à l'heure actuelle. L'organisation et les mécanismes de gestion de la recherche scientifique en sciences et technologies s'imposent pour relever ce défi et mieux répondre aux priorités actuelles de développement de notre pays.

En effet, la science, la technologie et l'innovation (STI) sont désormais reconnues universellement comme de puissants stimulants du développement économique au niveau national et comme des facteurs clefs pour la réduction de la pauvreté, la prévention des maladies et la conservation de l'environnement. Le renforcement des capacités scientifiques pour un développement durable, ainsi que l'utilisation des résultats des découvertes scientifiques ne peuvent être obtenus sans un cadre global pour la science, la technologie et l'innovation. Le Burundi doit apporter des réponses au moyen de politiques et de programmes, en créant des institutions et des partenariats, afin de multiplier les opportunités économiques.

C'est dans cet esprit que le Ministère ayant la recherche scientifique et l'innovation dans ses attributions a mis en place une Commission chargée d'élaborer une Politique Nationale de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique (PNRSIT). L'orientation fondamentale de cette politique consiste à développer et mettre en valeur le potentiel national. Par là, le Gouvernement du Burundi entend encourager la promotion et l'avancement des connaissances, améliorer la productivité et valoriser les ressources naturelles par des approches nouvelles, voire même audacieuses, en rapport avec les réalités nationales. Il s'agit notamment d'une politique industrielle endogène et auto-centrée sur les ressources nationales et les opportunités, devant permettre de développer des emplois non-agricoles, maîtriser l'organisation et intégrer les valeurs sociales et culturelles.

La mise en œuvre de cette Politique a nécessité la formulation d'un Plan d'Actions et Stratégies (PAS) pour concrétiser les interventions à même de conduire le pays vers une croissance économique durable et soutenue.

Le présent Plan d'Actions et Stratégies indique la manière dont les activités retenues dans le document de Politique Nationale de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique seront mises en œuvre. A cet effet, une matrice du cadre logique synthétise, sous forme d'un tableau, l'objectif global, les objectifs spécifiques qui en découlent, les principales activités à réaliser, les résultats attendus, les indicateurs objectivement vérifiables (IOV), les institutions responsables de la mise en œuvre de chaque activité ainsi que les budgets prévisionnels.

Dans le temps, le Plan d'Actions s'étale sur cinq ans (de 2014 à 2018) et indique la manière dont la mise en œuvre des différentes activités va se réaliser. Il s'agit d'un Plan d'Actions glissant dont la réalisation effective dépend de la rapidité avec laquelle les responsables de sa mise en œuvre accéderont aux moyens financiers, humains et matériels nécessaires. Il a été réalisé avec l'appui

technique de l'UNESCO à travers le fonds de coopération espagnol pour la capacitation en matière de politique STI pour l'Afrique.

Le présent document de Plan d'Actions et Stratégies fait suite à la Politique Nationale de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique (PNRSIT). Il contient les activités à mener pour la mise en œuvre effective de la PNRSIT. Celle-ci s'inscrit dans la ligne directe de la vision Burundi 2025, du Cadre Stratégique de Croissance et de Lutte contre la Pauvreté, 2^{ème} génération (CSLP II). Elle s'aligne au Plan d'Actions Consolidé sur la Science et la Technologie en Afrique et au Plan Sectoriel de Développement de l'Education et la Formation (PSDEF).

Etant un processus itératif fondé sur les valeurs et principes de la Politique Nationale de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique et impliquant l'ensemble des partenaires au développement du pays, le Plan d'Actions est un document flexible et évolutif qui pourra être modifié à tout moment en fonction des besoins par la Commission Nationale de la Science, la Technologie et l'Innovation (CNSTI) qui sera mise en place pour piloter et suivre le processus.

Le Burundi, étant peu avancé sur le plan technologique, il doit mettre les bouchées doubles pour ne pas rester à la traîne des autres. Il doit davantage compter sur ses propres ressources à l'instar des autres pays comme l'Inde d'après l'indépendance, la Chine d'après la révolution et le Japon de l'ère Meiji. En effet, selon les données de la Banque Mondiale (World Development Indicators, 2001), l'Inde et la Chine de 1970 avaient des économies comparables à celle du Burundi. Même par rapport aux autres pays de la Communauté Est Africaine (CEA), le Burundi accuse encore un retard considérable sur le plan technologique comme le montre le tableau1 ci-dessous.

Tableau 1 : Indicateurs généraux de la Communauté de l'Afrique de l'Est

Pays	Burundi	Kenya	Rwanda	Tanzanie	Ouganda	Tot	Moyenne
Rang IDH	185	143	166	152	161		
Population (millions d'habitants)	8	41	11	46	34	140	
R.N.B. / hab.	368	1492	1133	1328	1124		1256
IDH	0,32	0,51	0,43	0,47	0,45		0,46
Espérance de vie	50,4	57,1	55,4	58,2	54,1		56,2
Niveau de formation secondaire et plus (%)	7,20	29	7,70	7,40	15		15,1
KWh/ (an×hab.)	23	162		70			113
% de la population rurale	89	78	81	74	87		77
Superficie en milliers de km ²	28	583	26	940	237	1814	

Source : RDH 2011, PNUD

- Rang: Classification selon l'indice composite de développement humain IDH (sur 187 pays classés)
- Population en Millions en 2011
- IDH indice composite de développement humain tel que défini par le PNUD
- Niveau de formation : le pourcentage des personnes de 25 ans et plus qui ont un niveau d'études du secondaire ou plus.

Le tableau 2 donne une projection de l'objectif à atteindre compte tenu de la Vision Burundi 2025 [V2025] qui prévoit un revenu de 720 \$ par tête en 2025, c'est-à-dire 490 en 2018. Ce tableau montre donc le progrès envisageable pour le Burundi à long terme et à mi-chemin. Ainsi en 2017, la population du Burundi est projetée à 9,7 millions.

Tableau 2 : Planification du développement jusqu'en 2042 pour le Burundi

	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2042	Norvège
Population en millions d'hab.	8,5	9,4	10,6	12	13,6	15,4	18	
Revenu brut (USD/ 2005)	368	540	2084	2761	3659	4849	7200	47000
Espérance de vie	50	56	60	62,2	64,5	66,9	74,5	81,1
IDH	0.32						0.7	0.94
Niveau de formation secondaire et plus (%)	7,2	9	12	16	21	28	41	99.2
KWh / an / hab.	23	50	93	175	329	620	1500	23000
% de la population rurale	89	78	67	57	48	33	22	

Par ailleurs, pour atteindre un niveau technologique nous permettant de jouir des bienfaits projetés, il faudra évidemment produire les biens correspondants et cela mène à l'évaluation des moyens humains nécessaires. Si on considère qu'un cadre ayant un PhD a un rendement optimal en étant secondé par 10 cadres ayant une maîtrise comme dans le tableau 3 ci-dessous, on arrive pour l'année 2018, avec une population estimée à 9,7 millions, au nombre de PhD égal à 250. La Chine, qui est l'un des pays qu'on considère comme modèle produit 8 000 PhD par an, ce qui, proportionnellement, donnerait 200 PhD par an pour le Burundi (Tumushabe & Mugabe, 2012). Avec une telle productivité, le Burundi aurait 2500 PhD en 2025 au lieu d'un cinquième de ce total.

Tableau 3 : Emplois par grade de formation

Grades (proportion)		#en 2025
A+ (sec+9 et +) PhD et médecins spécialistes	1	540
A+ (sec+6 et +) maîtrise et médecins généralistes	10	5400
A0, A1	100	54000
A2, A3	1000	540000
TT (Tous travaux)	10000	540000

Il est impératif de veiller étroitement à l'adéquation formation/ emploi. Si les besoins sont en ingénierie, il ne faut pas former en lettres pour la simple raison que cela coûterait moins cher.

Le tableau 4 divise les métiers en 4 groupes à effectifs égaux. Si les PhD sont au nombre de 400, 100 seront des ingénieurs civils, mathématiciens et physiciens (catégorie 3). Cette répartition correspond en gros à ce qui se fait en Chine où 70% des diplômés le sont dans les matières scientifiques (Tumushabe & Mugabe, 2012).

Tableau 4 : Rapport des effectifs par spécialités

1	Agronomie - chimie - géologie – biologie	100
2	Médecine – pharmacie – sciences de l'éducation – psychologie – sociologie	100
3	Génie Civil – Maths – Physique	100
4	Lettres – Droit - Economie – Administration	100

A ces technologues, il faut fournir non seulement d'excellentes conditions d'apprentissage, mais encore il faut que l'enseignement secondaire fournisse des lauréats de qualité.

Le tableau 5 donne quelques unes des industries à promouvoir selon leur degré de complexité telles que classées par niveau de complexité.

Tableau 5: Industries par niveau de technologie

Niveau	Industrie
Très haut	Aéronautique et spatiale Produits pharmaceutiques Matériel de traitement de l'information Équipement de radio-télé communication Instruments médicaux de précision
Haut	Machines et appareils électriques Autos, remorques Produits chimiques Matériel ferroviaire roulant Machines et matériel
Moyen	Cokéfaction des produits pétroliers, combustibles nucléaires Caoutchouc et plastiques Produits minéraux non métalliques Construction et réparation de navires Produits métallurgiques de base Ouvrages en métaux
Faible	Activités de fabrication et récupération Papier, carton, édition, imprimerie et bois Aliments, boissons, tabac Textile, habillement, fourrure et cuir
Très faible	Utilisation de matériel auto tracté Utilisation des motos tractées ou poussées Utilisation des roues et traction animale Fabrication des outils en bois

Source : St-Pierre, 2002

Enfin, pour avoir un développement intégral, la recherche et l'innovation technologique doivent être en permanence au devant des pensées des décideurs.

CHAPITRE 1. VISION, OPPORTUNITES ET DEFIS DU PLAN D' ACTIONS

En décembre 2010, le Burundi s'est doté d'un document d'orientation prospective essentiel, à savoir la « Vision Burundi 2025 » qui se veut être une référence en matière de développement pour les quinze années à venir et qui trace les orientations globales pour la croissance économique et sociale du pays.

Elle ambitionne de mettre le Burundi sur la voie du développement durable à l'horizon 2025. En termes quantitatifs, la Vision veut infléchir les tendances négatives du Produit Intérieur Brut (PIB) par tête d'habitant de 137 USD aujourd'hui à 720 USD en 2025 et réduire le taux de pauvreté à 50% au lieu de 67 % actuellement. La maîtrise de la croissance démographique, la sécurité alimentaire et une croissance économique basée sur l'agriculture figurent parmi les défis majeurs identifiés dans le document « Vision 2025 ». Prenant en compte les ressources rares du pays, la priorisation sera cruciale dans le choix des politiques, des objectifs et de stratégies.

A l'horizon 2025, le Burundi aura une paix et une stabilité sociopolitiques durables avec une croissance économique permettant à tout citoyen d'avoir accès à l'éducation et d'aspirer à une vie économiquement, socialement et humainement acceptable.

C'est dans ce contexte précis que le plan stratégique pour la promotion de la science, la technologie et l'innovation contribuera de façon significative au développement socio- économique du Burundi et au bien être de sa population. D'aucuns s'accordent à dire qu'une population éduquée en matière de la science et la technologie est en effet un véritable moteur de prospérité de tout pays.

La réussite de la stratégie du développement de la technologie et de la recherche au Burundi passera par le partenariat avec tous les acteurs de la vie publique à savoir le monde scientifique, les décideurs politiques, les opérateurs économiques et la population. Le développement de la science, la technologie et la recherche pourra donc contribuer à l'amélioration de la qualité de la vie des populations, à la croissance économique et à l'amélioration des connaissances de la population en science et technologie. Le plan stratégique pour la science, la technologie et l'innovation est donc conçu pour répondre aux besoins du pays en matière de réduction de la pauvreté et du développement durable.

Une des grandes retombées attendues dudit plan stratégique est notamment la transformation du monde rural pour en faire un monde en contact direct avec la technologie moderne. Cela va permettre aux communautés de ne plus vivre uniquement de l'agriculture, mais plutôt d'entreprendre d'autres activités génératrices de revenus et de façon durable. Cela va créer une dynamique nationale de croissance économique et sociale du Burundi et de la région. Aucun pays du monde n'a en effet pu se développer sans faire recours à la science, la technologie et l'innovation.

Dans ses efforts de relance économique, le Gouvernement du Burundi vient de mettre un accent particulier sur le secteur de l'agriculture et de l'élevage qui est la base de l'alimentation et la principale source de devises pour le pays. C'est ainsi qu'il en a appelé aux pouvoirs publics et au secteur privé de s'investir dans cette logique qui doit faire arriver le pays à un développement durable.

C'est aussi dans cette optique que le Gouvernement du Burundi, à travers le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, prône déjà la réforme du secteur pour faire quitter le pays de l'économie de subsistance à celle de marché par la diversification et l'intensification de la production, la conservation, la transformation et la commercialisation des produits.

Dans la mise en œuvre de sa politique nationale de la recherche scientifique et de l'innovation technologique, le Burundi se heurte à une série de défis dont essentiellement ceux résumés ci- après:

Le secteur agricole est caractérisé par une agriculture de subsistance faisant peu recours à l'usage des intrants eu égard à l'état de paupérisation généralisée de la communauté. Les technologies agro-

alimentaires sont encore à l'état embryonnaire avec très peu de structures de transformation des produits agricoles ; d'où d'importantes pertes post-récoltes. Alors que le pays regorge d'importantes ressources énergétiques (hydrauliques, éoliennes, solaires, etc.), ce volet reste peu avancé et cela constitue un handicap majeur au développement car aucun pays du monde ne s'est développé sans l'essor du secteur énergétique.

Le pays reste classé parmi les pays les plus densément peuplés avec 310 habitants par Km² et une population de 8 053 574 habitants en 2008. Cette population présente un taux de croissance annuelle de 2,4 %, ce qui laisse présager qu'elle sera de 11,5 millions en 2023 dont plus de la moitié vivant en dessous du seuil de pauvreté. Cela entraîne entre autres conséquences, des difficultés énormes d'accès aux services de santé.

Malgré les efforts déployés, le pays reste à la traîne en matière de nouvelles technologies de l'information et de la communication, ce qui renforce son état d'enclavement.

Le Gouvernement du Burundi est convaincu qu'il est possible de réduire de manière significative la pauvreté si le pays connaît une croissance économique soutenue, un développement de ses capacités humaines et un véritable engagement des ministères sectoriels, des organisations de la société civile, des opérateurs économiques et des organisations internationales dans la mise en œuvre des différentes politiques nationales visant la croissance économique.

La maîtrise de la croissance démographique, la sécurité alimentaire et une croissance économique basée sur l'agriculture figurent parmi les défis majeurs identifiés dans le document « Vision Burundi 2025 ».

Le Gouvernement du Burundi a adopté en janvier 2012 un Cadre Stratégique de croissance et de Lutte contre la Pauvreté, deuxième génération (CSLP-II), dans lequel les secteurs prioritaires d'investissement ont été identifiés et repris dans les quatre axes suivants :

- Renforcement de l'Etat de droit, consolidation de la bonne gouvernance et promotion de l'égalité du genre ;
- Transformation de l'économie burundaise pour une croissance soutenue et créatrice d'emplois. ;
- Amélioration de l'accessibilité et de la qualité des services sociaux de base et renforcement du socle de la protection sociale ;
- Gestion de l'espace et de l'environnement pour un développement durable.

Pour mieux réussir, le Burundi se doit de créer un cadre national de collaboration et mettre en place des mécanismes d'innovation qui engloberaient l'enseignement, les institutions de recherche scientifique et technologique, les services d'élaboration des produits, les entreprises privées et d'autres mécanismes à travers lesquels les produits et les processus de production sont repensés ; la responsabilité première d'une telle plateforme étant le renforcement des capacités nationales en matière de sélection, d'absorption et de promotion des technologies.

Selon l'Union Africaine, à travers la Déclaration Ministérielle de Nairobi sur la STI (2012), les ministères en charge de la STI ont décidé que les pays africains honorent l'engagement de consacrer au moins 1% du produit intérieur brut (PIB) à la Recherche-Développement (R-D) et mettent en place des politiques nationales en STI d'ici 2015. Il importe ici de faire remarquer que les pays comme la Chine et l'Inde, qui servent de phares pour les pays du tiers monde ont des investissements à la R-D respectivement de 1,5 et 0,8 % (Tumushabe & Mugabe, 2012), et ces deux pays font l'envie du monde quant au rythme d'industrialisation.

CHAPITRE 2. MESURES STRATEGIQUES

2.1. ETAT DES LIEUX DE LA STI AU BURUNDI : ANALYSE SWOT (FORCES, FAIBLESSES, OPPORTUNITÉS ET MENACES)

La considération intégrale des éléments de la matrice permet l'identification des défis (dépassement des Faiblesses pour bénéficier des Opportunités) et les risques (utilisation des Forces pour surmonter les Menaces) afin d'établir les Mesures Stratégiques concernant les cinq Axes de la Stratégie STI.

Forces

- Disponibilité d'un cadre politique (Vision 2025, CSLPII) et la volonté manifeste du Gouvernement de faire de la science, la technologie et la recherche un outil de développement durable ;
- Existence des politiques sectorielles des ministères ainsi que d'un cadre légal et institutionnel dans des domaines comme l'agriculture, la santé ou l'environnement ;
- Existence d'outils de planification tels que les résultats des inventaires des infrastructures ;
- Existence de quelques centres de recherche et Universités avec un nombre de chercheurs ayant acquis des connaissances poussées dans leurs domaines d'expertise ;
- Existence de laboratoires nationaux et privés pouvant servir pour l'analyse ou les tests, avec du personnel qualifié, quoi qu'en nombre limité ;
- Présence d'opérateurs étrangers avec le potentiel de développer le monde de la communication ;
- Existence d'ONGs locales dans des domaines comme la santé et l'environnement.
- Existence des associations d'agri-éleveurs ;
- Adhésion du Burundi à différents ensembles politiques et organisations régionales et internationales ainsi que des engagements internationaux sous-tendant la promotion de la recherche ;
- Existence des partenariats internationaux avec participation de centres et chercheurs du Burundi ;
- Existence de bailleurs de Fonds dans les activités concernant la recherche, notamment dans des domaines comme la santé.

Faiblesses

- Insuffisante coordination politique, scientifique et stratégique des différents secteurs ;
- Difficultés d'adaptation des programmes de l'enseignement supérieur dans beaucoup de domaines importants pour les besoins du pays ;
- Insuffisance d'experts chercheurs et enseignants surtout à l'enseignement supérieur, ainsi que la nature embryonnaire de la formation doctorale ;
- Manque de motivation des chercheurs, d'où fuite des cerveaux ;
- Absence de statut de chercheur et du personnel de la recherche ;
- Faiblesse de la recherche dans les Universités privées ;
- Manque d'infrastructures pour la mise en œuvre des programmes de recherche ;
- Insuffisance des laboratoires et des ressources humaines qualifiées pour le contrôle de la qualité ;
- Faible développement d'industries de fabrication et de transformation ;
- Insuffisance des activités d'innovation technologique et des systèmes de production modernes ainsi que des produits valorisables dans les marchés d'exportation ;
- Absence d'inventaire des connaissances, de mécanismes efficaces de défense de la propriété

industrielle et de canaux appropriés pour la diffusion des technologies aux utilisateurs potentiels ;

- Manque d'une culture en entrepreneuriat ;
- Faible niveau de moyens financiers pour des activités de recherche et de développement et pour le financement de l'équipement des laboratoires ;
- Faible taux de financement public, et modicité des investissements dans le domaine STI par les privés ;
- Dépendance élevée de l'appui financier des organisations internationales ;
- Faiblesse de collaboration entre les institutions régionales et internationales ;
- Absence d'une culture de recherche et innovation.

Opportunités

- Condition favorable du cadre naturel agro-écologique et hydrologique : Potentiel élevé du pays par rapport à certaines énergies renouvelables (hydroélectrique, solaire, éolienne, biomasse) ;
- Intégration régionale du pays avec les projets de construction de routes et infrastructures dans la communauté Est Africaine ;
- Nouvelles possibilités de production et d'amélioration des conditions de vie des populations basées sur un accès aisé à l'énergie ;
- Développement d'un partenariat agricole opérationnel ainsi que des initiatives individuelles (micro-entrepreneuriat rural) ;
- Possibilité d'exploiter des marchés frontaliers potentiels ;
- Engagement des entreprises industrielles et de services dans la voie de l'innovation avec l'établissement de collaborations entre les institutions de recherche et les entreprises ;
- Politiques de gratuité des soins médicaux au bénéfice de certains collectifs comme les enfants de moins de cinq ans et femmes enceintes, ainsi que la lutte contre les maladies évitables par la vaccination ;
- Existence de laboratoires publics et privés spécialisés ainsi que de spécialistes en biotechnologie permettant la valorisation des ressources biologiques du pays ;
- Intégration sous-régionale, régionale et internationale ;
- Coopération régionale et internationale avec partenariat bilatéral et multilatéral efficace.

Menaces

- Dépendance de l'extérieur pour des domaines aussi stratégiques que l'énergie, l'exploitation des ressources naturelles ou l'agro-alimentaire ;
- Aménagement irrationnel du territoire rural et urbain sans tenir compte des disponibilités de l'eau potable et des capacités de traitement ;
- Changements climatiques pouvant réduire la production végétale et animale ou faire disparaître certaines espèces non tolérantes, causer la sécheresse ou les inondations ainsi que la prolifération de certaines maladies ;
- Manque d'investissement du secteur privé dans les secteurs clés de l'économie ;
- Diminution du financement des bailleurs de Fonds internationaux ;
- Concurrence régionale et internationale ;
- Existence de certaines barrières culturelles qui bloquent le recours à des méthodes et techniques nouvelles, par exemple en santé.

2.2. MESURES STRATÉGIQUES HORIZONTALES

Pour la mise en œuvre de la stratégie, les organismes responsables de la recherche au Burundi, en particulier la Commission Nationale de la Science, la Technologie et l'Innovation et le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS) dans l'exercice de leurs fonctions définies dans la Loi de la STI, doivent développer des actions de caractère horizontal, qui sont désignées ci-après par rapport à chaque ligne ou mesure de la stratégie STI (Tableau 6).

Ces actions se rapportent à l'analyse de la situation de la science et de la technologie au Burundi (analyse SWOT) ainsi qu'aux objectifs et lignes directrices pour les politiques nationales à long terme, et le cadre juridique tel que défini dans la Loi STI et visent à la consolidation d'un système durable de science, technologie et innovation du Burundi. Toutes ces actions contribueront également à l'appui des priorités économiques et sociales de la recherche figurant dans les domaines établis dans le document de politique nationale de la recherche scientifique et de l'innovation technologique.

Les actions prévues dans le cadre de la stratégie STI ont une double nature: servir (1) d'orientation politique et d'appui à la préparation du cadre normatif à appliquer par les entités et les acteurs de la recherche et de l'innovation, (2) d'allocation régulière des ressources budgétaires qui permettent de maintenir la vision stratégique.

Chacune de ces actions doit être planifiée avec un calendrier d'activités et les ressources correspondantes prévues pour la période 2014-2018. Cette planification stratégique doit montrer clairement les indicateurs de performance de chaque action, par exemple le plan d'évolution annuel du nombre des groupes de recherche, permettant le suivi et l'évaluation de la stratégie, de manière complémentaire à ceux du Plan d'Actions.

Tableau 6: Description des mesures stratégiques horizontales

Axes stratégiques	Mesures stratégiques
1. CAPACITÉS DE RECHERCHE (RESSOURCES HUMAINES)	1.1 RENFORCEMENT DES CAPACITÉS DES CHERCHEURS (ET CHERCHEUSES) ET DES TECHNICIENS (TECHNICIENNES) DE LA RECHERCHE
	1.2 MISE EN PLACE D'UNITÉS DE RECHERCHE, NOTAMMENT DANS DES DOMAINES CONCERNANT LES BESOINS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX
2. CADRE INSTITUTIONNEL & INFRASTRUCTURES	2.1 DÉVELOPPEMENT DU CADRE RÉGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL
	2.2 ÉTUDE ET CRÉATION D'INFRASTRUCTURES DE SOUTIEN AU DÉVELOPPEMENT SOCIO-ÉCONOMIQUE ET PRODUCTIF
	2.3 ÉTUDE ET CRÉATION D'INFRASTRUCTURES POUR LA RECHERCHE AINSI QUE DE CENTRES TECHNIQUES AU SERVICE DES SECTEURS PRIORITAIRES
3. TRANSFERT DE CONNAISSANCES (RECHERCHE-SECTEUR PRIVÉ-SOCIÉTÉ CIVILE)	3.1 PROMOTION DES SERVICES TECHNOLOGIQUES ET DES RÉSEAUX D'INNOVATION À L'APPUI DES POLITIQUES SECTORIELLES
	3.2 DIFFUSION DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES VERS LES UTILISATEURS POTENTIELS
	3.3 INCITATION À L'INNOVATION DU SECTEUR PRIVÉ ET À LA CRÉATION D'ENTREPRISES INNOVANTES
4. COOPÉRATION RÉGIONALE / INTERNATIONALE	4.1 PARTICIPATION DANS DES PARTENARIATS DE RECHERCHE RÉGIONAUX ET INTERNATIONAUX
	4.2 PARTICIPATION DANS DES RÉSEAUX DE CENTRES DE RECHERCHE ET LABORATOIRES DE MÉTROLOGIE, ANALYSE ET ESSAIS TECHNIQUES À L'ÉCHELLE RÉGIONALE ET INTERNATIONALE
5. SCIENCE ET SOCIÉTÉ	5.1 PROMOTION DE LA VOCATION SCIENTIFIQUE DES JEUNES ET FEMMES
	5.2 POPULARISATION ET SENSIBILISATION DE LA STI

2.2.1. CAPACITÉS DE RECHERCHE (RESSOURCES HUMAINES)

2.2.1.1. RENFORCEMENT DES CAPACITES DES CHERCHEURS (ET CHERCHEUSES) ET DES TECHNICIENS (TECHNICIENNES) DE LA RECHERCHE

Pour mobiliser l'expérience scientifique nécessaire, le Burundi a besoin de former de chercheurs qualifiés à travers notamment des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, et la pratique dans les laboratoires techniques, ainsi que le soutien par des dispositifs favorisant la mobilité régionale et internationale visant à leur réintégration efficace dans le système de recherche du pays. Ceci nécessitera un remarquable effort public de promotion et de financement de la recherche scientifique et technologique, dans des domaines tels que la biotechnologie visant en particulier la résolution de problèmes sociaux prioritaires, d'une manière stable et durable.

Les initiatives à développer sont :

- Encouragement avec des contrats d'embauche compétitifs l'incorporation de ressources humaines qualifiées en recherche: (1) attirer vers la recherche scientifique et technologique des jeunes pré- et post-doctorats, (2) intégrer des chercheurs de qualité capables de créer des groupes de recherche, notamment des chercheurs basés à l'extérieur ; (3) établir des mesures d'attraction de jeunes femmes à la carrière de chercheur et d'intégration socio-professionnelle et familiale pour les chercheuses plus séniors ;
- Établissement et développement de la carrière publique de chercheur avec des actions pour (1) la promotion de la mobilité territoriale, inter - disciplinaire et entre centres de recherche, (2) la coordination des politiques de personnel des centres de recherche ;
- Formation des ressources humaines dans les activités de : (1) recherche, (2) techniques de recherche et gestion de laboratoire, (3) gestion de la science et technologie.

2.2.1.2. MISE EN PLACE D'UNITÉS DE RECHERCHE, NOTAMMENT DANS DES DOMAINES CONCERNANT LES BESOINS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX

La recherche scientifique et technologique exige toujours plus la création et la promotion de groupes de recherche qui ont une masse critique suffisante pour avancer et donner une continuité à la génération de nouvelles connaissances dans des domaines de plus en plus spécialisés, afin qu'ils puissent collaborer avec d'autres agents publics et privés du système national de recherche, ainsi que participer régulièrement à des projets ou des programmes de recherche en coopération régionale et internationale.

Les initiatives à développer sont :

- Elaboration de la cartographie des capacités scientifiques et technologiques du Burundi ;
- Elaboration de la cartographie des besoins scientifiques et technologiques du Burundi, particulièrement ceux des femmes et jeunes en milieu rural ;
- Spécialisation et agrégation des connaissances et des talents : construire une base de données des chercheurs du style créé par Lattes au Brésil ;
- Soutien aux groupes de recherche consolidés, ayant une perspective de continuité à moyen terme
Soutenir spécifiquement des groupes nouveaux ou émergents ;
- Promotion de la coopération et coordination des groupes de recherche: (1) interdisciplinaires, (2) encadrés par des ministères et centres de recherche divers, (3) publics – privés ; 4) spécialisés sur l'inclusion et égalité socioéconomique des jeunes et femmes ;

- Amélioration de la compétitivité des chercheurs et leur relation avec les demandes productives et sociales;
- Promotion des recherches scientifiques et techniques d'excellence dans quelques secteurs de pointe liés aux priorités nationales ;
- Mise en œuvre des procédures de qualité dans les travaux de recherche.

2.2.2. INFRASTRUCTURES & CADRE INSTITUTIONNEL

2.2.2.1. DEVELOPPEMENT DU CADRE RÉGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL

Pour la création d'un environnement propice à la R&D, on adoptera des mesures permettant d'améliorer la gouvernance des institutions publiques en leur fournissant un modèle approprié de gestion de la recherche et de son application afin qu'il se développe en parallèle avec les besoins productifs et sociaux locaux. En outre, on va encourager le renforcement de la capacité institutionnelle pour la création et l'application des normes et règlements de gestion de l'environnement, la santé ou les risques économiques et sociaux, en facilitant la participation de la société civile et le secteur privé ainsi que la liaison croissante avec les programmes internationaux.

Les initiatives à développer sont :

- Développement du cadre juridique: (1) Loi STI, (2) Décrets de création de la Commission nationale de la science, la technologie et l'innovation et du Fonds de financement de la recherche et l'innovation ;
- Renforcement des institutions de gouvernance de la recherche: (1) la structure prévue dans la Loi, (2) des statuts du chercheur, notamment dans les universités et dans le secteur de la santé ;
- Création des capacités pour l'étude et l'analyse des politiques de recherche: incorporation dans les Universités du domaine des études sur la politique scientifique et technologique ;
- Formation de gestionnaires de science et technologie à travers de (1) séminaires, (2) formation académique spécialisée, (3) échanges de formation dans le domaine régional / international.

2.2.2.2. ETUDE ET CRÉATION D'INFRASTRUCTURES DE SOUTIEN AU DÉVELOPPEMENT SOCIO-ÉCONOMIQUE ET PRODUCTIF

On envisage l'étude et la mise en œuvre d'initiatives coordonnées et des investissements pour la création de nouveaux réseaux d'infrastructures publiques et de soutien aux systèmes de production, en particulier dans les domaines prioritaires de l'agriculture, la santé, l'énergie ou la durabilité environnementale et dans les secteurs de population plus marginalisés (femmes et jeunes) qui ont une incidence sur la formation et la promotion de la connaissance et l'innovation pour la création d'emplois et qui sont basées sur une large participation de la société civile.

2.2.2.3. ÉTUDE ET CREATION D'INFRASTRUCTURES POUR LA RECHERCHE AINSI QUE DE CENTRES TECHNIQUES AU SERVICE DES SECTEURS PRIORITAIRES

L'étude et la création de la capacité scientifique institutionnelle soutenue par l'infrastructure physique nécessaire (laboratoires et équipements) dans des domaines prioritaires tels que la biotechnologie pour application dans l'agriculture et la médecine, sera nécessaire afin de maintenir les lignes d'activité de R&D au-delà de la réalisation de projets disséminés dans l'environnement institutionnel.

Les initiatives à développer sont :

- Étude et création d'infrastructures et laboratoires scientifiques et technologiques et centres de technologie et d'essais ou d'analyse à l'appui du secteur productif et aussi des petits paysans, qui sont majoritaires dans le pays ;
- Amélioration de la formation du personnel et de la qualité dans la gestion des infrastructures (équipements, organisation) ;
- Coordination des laboratoires et des infrastructures scientifiques et technologiques afin d'améliorer les investissements d'équipements en coordination et d'arriver à une utilisation des infrastructures partagée par les chercheurs ;
- Coordination des activités des laboratoires, bibliothèques et bases de données de recherche ;
- Coordination des politiques des institutions sur le staff technique ;
- Promotion de la participation conjointe dans les infrastructures nationales, régionales et internationales.

2.2.3. TRANSFERT DE CONNAISSANCES DE LA RECHERCHE AU SECTEUR PRIVÉ ET LA SOCIÉTÉ CIVILE

2.2.3.1. PROMOTION DES SERVICES TECHNOLOGIQUES ET DES RÉSEAUX D'INNOVATION À L'APPUI DES POLITIQUES SECTORIELLES

Les mesures en faveur du transfert de connaissances qui accélèrent les processus pour la mise en œuvre et l'adaptation des connaissances et des technologies dans divers secteurs, comme les cultures agricoles ou le diagnostic médical, s'appuieront sur une dotation de structures pour aider à la protection des résultats de recherche et capables d'établir des mécanismes efficaces de transfert et d'utilisation de la technologie ; et aussi dans des réseaux techniques d'appui à l'innovation associant les chercheurs avec le tissu social et productif pour répondre et anticiper les futurs besoins. Une grande partie de ces structures est destinée à promouvoir la communication entre les producteurs et les utilisateurs des connaissances et de fournir les services nécessaires à leur développement.

Les initiatives à développer sont :

- Développement des outils de veille pour la collecte, l'analyse et la diffusion des résultats de la recherche visant leur exploitation ;
- Définition d'un modèle de protection de la propriété intellectuelle, des connaissances et des résultats de recherche afin de faciliter sa transmission et son utilisation ;
- Établissement des mécanismes efficaces de liaison et transfert technologique dans les centres de recherche, des universités et des associations d'entreprises ou productives et de la société civile ;
- Développement des services d'appui à la commercialisation des résultats de la recherche en réseau avec des plateformes régionales ou internationales.

2.2.3.2. DIFFUSION DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES VERS LES UTILISATEURS POTENTIELS

Le système de recherche et d'innovation doit satisfaire des revendications sociales, mais aussi les secteurs productifs, donc il faut détecter des groupes de recherche et des technologies innovantes à fort potentiel pour l'application dans les secteurs clés; développer l'utilisation des méthodes de l'intelligence économique et technologique pour la captation, l'analyse et la diffusion des résultats de la recherche et encourager les relations entre les établissements de recherche et les producteurs et

entreprises, et stimuler la mobilité des chercheurs, de technologues et de techniciens ainsi que les partenariats public-privé de caractère stable.

Les initiatives à développer sont :

- Détection des groupes de recherche et des technologies innovantes à haut potentiel par rapport à des secteurs et des technologies clés de l'économie ;
- Promotion des relations entre centres de recherche et entreprises et stimulation de la mobilité des chercheurs, des technologues et des techniciens ainsi que des partenariats public-privé de caractère stable en science et technologie ;
- Établissement des incitations spécifiques pour chercheurs qui déposent des brevets ou qui consacrent une partie de leurs efforts à la diffusion et l'application de ces technologies et la prestation de services avancés ;
- Incorporation des professionnels de la gestion de la recherche à des institutions des groupes de recherche ;
- Transfert intersectoriel qui accélère les processus pour la mise en œuvre et l'adaptation des connaissances et des technologies dans divers secteurs ;
- Transfert entre chercheurs et entreprises à partir d'une étroite collaboration et participation basées sur des besoins réels et anticipant les demandes futures ;
- Soutien technique et scientifique du personnel d'extension agricole pour répondre aux besoins des petits paysans/paysannes.

2.2.3.3. INCITATION À L'INNOVATION DU SECTEUR PRIVÉ ET À LA CRÉATION D'ENTREPRISES INNOVANTES

Le rôle prévisible du secteur privé au Burundi dans la recherche et l'innovation ainsi que dans la gestion de l'information scientifique va demander l'encouragement de sa participation à l'investissement, en réduisant les obstacles à l'innovation associés à une culture scientifique et technologique encore limitée. Pour cela, on devra créer des dispositifs réglementaires efficaces qui garantissent la participation de l'investissement privé dans la R&D et l'encouragement de l'innovation, y compris, le cas échéant, des mesures d'incitation fiscale. À tout cela on ajoutera d'autres mesures pour aider à la création de nouvelles entreprises innovantes et axées sur la technologie comme une voie pour le renforcement de l'activité économique, à partir de l'Université et d'autres établissements de recherche.

Les initiatives à développer sont :

- Promotion des activités d'innovation dans les entreprises comme un facteur de modernisation et d'amélioration de leur potentiel de compétitivité ;
- Incitations fiscales ou autres pour les entreprises qui mettent en œuvre des projets d'innovation ;
- Promotion de la recherche et développement des partenariats orientés vers les besoins et les exigences des secteurs productifs ;
- Diffusion et la promotion de technologies habilitantes essentielles, en particulier les biotechnologies pour application dans la santé, l'agriculture et l'environnement, les technologies des procédés de production et les technologies de l'information et de la communication ;
- Création de services de sensibilisation, de formation et de soutien à la création d'entreprises innovantes spécialement pour les jeunes et femmes en milieu rural.

2.2.4. COOPERATION RÉGIONALE / INTERNATIONALE

2.2.4.1. PARTICIPATION DANS DES PARTENARIATS DE RECHERCHE RÉGIONAUX ET INTERNATIONAUX

La promotion de la participation internationale des centres, universités, entreprises et groupes de recherche doit être un facteur déterminant pour l'évolution des connaissances scientifiques et techniques et l'introduction d'innovations. Par conséquent, devront être promues les collaborations scientifiques internationales; la participation aux programmes, agences et infrastructures régionales et internationales, ainsi qu'une augmentation de la captation d'investissements et de financement de la R&D provenant de l'extérieur. L'intensification des liens avec les scientifiques et les professionnels burundais à l'étranger devra être encouragée par des actions directes et avec la création et la consolidation des communautés de chercheurs burundais à l'étranger.

Les initiatives à développer sont :

- Création des réseaux formels/professionnels de diffusion et d'échange de politiques et instruments de politiques de STI avec les organismes internationaux et agents de coopération pour une coordination effective de ses activités d'appui et de l'agenda de R&D du pays ;
- Coordination des activités du Burundi et des États de la région afin de créer un cadre intégré de coopération dans la recherche et l'innovation, et élaborer une stratégie à long terme qui permette au Burundi d'influencer les politiques de la science et la technologie dans la région ;
- Renforcement des partenariats scientifiques, techniques et d'entreprises avec les organisations internationales et multilatérales et avec les pays tiers, pour la mise en œuvre et le financement de la mobilité et la formation des chercheurs, des infrastructures et des projets en coopération.

2.2.4.2. PARTICIPATION DANS DES RÉSEAUX DE CENTRES DE RECHERCHE ET LABORATOIRES DE MÉTROLOGIE, ANALYSE ET ESSAIS TECHNIQUES À L'ÉCHELLE RÉGIONALE ET INTERNATIONALE

Renforcer les liens de coopération par le biais de réseaux spécialisés de collaboration entre les groupes de recherche scientifique et d'innovation ; entre les laboratoires faisant partie des instituts de recherche, ou la création de partenariats stratégiques avec d'autres pays, et en particulier de la région, ainsi que avec les organisations internationales d'appui à la coopération pour le développement, va contribuer à améliorer l'activité des chercheurs et accroître les capacités scientifiques et productives. L'incorporation des secteurs productifs ou entreprises à des réseaux spécialisés favorisera le transfert des connaissances, l'identification et le développement de nouveaux produits et services et l'amélioration du développement social et économique.

Les initiatives à développer sont :

- Augmentation de la visibilité à l'étranger de l'activité de recherche du Burundi et accroissement de l'attractivité du Burundi en tant que pays avec un potentiel de recherche scientifique et technique afin d'attirer des chercheurs et des investissements pour la science et technologie ;
- Mise en réseau des centres de recherche, des laboratoires ou centres techniques aux réseaux régionaux ou internationaux afin de faciliter la formation du personnel de recherche ;
- Augmentation de la taille et de la qualité des services et des projets de recherche ainsi que pour améliorer la gestion de la qualité scientifique et technique ;
- Création et consolidation des communautés de chercheurs, de techniciens ou entrepreneurs du Burundi à l'étranger.

2.2.5. SCIENCE ET SOCIETE

2.2.5.1. PROMOTION DE LA VOCATION SCIENTIFIQUE DES JEUNES ET FEMMES

La culture scientifique de la société ne peut pas rompre le lien avec l'éducation, la formation et l'augmentation de la culture scientifique et avec la créativité, notamment parmi les jeunes générations à tous les niveaux d'âge. Aussi devrait-elle favoriser l'émergence de nouvelles vocations scientifiques et technologiques. Par conséquent, des activités pratiques qui favorisent la pensée critique, la compréhension de la méthode scientifique et l'intérêt pour la science, l'innovation, et l'entrepreneuriat devraient être initiés dès les premiers stades de la formation comme leviers du changement social, culturel et économique.

Pour le cas des femmes, minoritaires dans la recherche au Burundi, des mesures spéciales, de promotion scientifique au niveau scolaire, bourses d'études pour domaines prioritaires, parrainage par des chercheuses seniors pendant le secondaire et autres seront proposées.

2.2.5.2. POPULARISATION ET SENSIBILISATION DE LA STI

Le défi consiste à raccourcir les distances entre le monde scientifique et technologique et la société en général. Ainsi, en matière de vulgarisation des résultats des activités de R&D, nous comptons promouvoir une compréhension de la recherche, la technologie et l'innovation comme des activités qui favorisent le développement et le bien-être de la société par le biais de réseaux et de plateformes qui permettront de mobiliser les communautés scientifiques au service de la société.

La recherche des solutions adéquates et durables aux problèmes d'eau, d'environnement, de santé, de genre, d'alimentation ou d'énergie exigera une action de sensibilisation destinée à des groupes particuliers en l'occurrence les agriculteurs, les femmes, les institutions politiques et d'autres afin de leur impliquer dans les actions et les projets qui nécessitent une participation large basée sur la compréhension de la nature de la technologie, ses risques et bénéfices, permettant la prise des décisions sur des sujets de recherche dans des domaines tels que l'ingénierie génétique.

Les initiatives à développer sont :

- Promotion de la culture scientifique et technologique et l'innovation parmi la population du Burundi, à travers la création et l'émission des contenus de vulgarisation scientifique dans les médias ;
- Organisation conjointe d'événements publics tels qu'une foire annuelle de science et des conférences sur le sujet entre les citoyens et les chercheurs ;
- Appui aux institutions scientifiques, universités et entreprises dans le travail de diffusion des résultats de recherche ;
- Implication des professeurs de l'enseignement secondaire dans l'orientation de la formation scientifique et technique de la jeunesse ainsi que la culture de l'entrepreneuriat, ayant comme conséquence une présentation publique des résultats des travaux des jeunes ;
- Identification des communautés de responsables ou prescripteurs politiques, économiques ou sociaux, pour leur adresser de manière régulière des actions de sensibilisation sur les questions d'actualité en science et technologie, avec la collaboration d'institutions de recherche.

2.3. ARTICULATION DE LA STRATÉGIE ET DU PLAN D' ACTIONS

La stratégie STI est équipée avec un cadre juridique stable et de responsabilité politique et administrative orientée à accroître l'impact des interventions publiques, en évitant les chevauchements et les lacunes et soutenue par des mécanismes efficaces de mise en œuvre, tels que :

- Le projet de loi sur la Science, la Technologie et l'Innovation au Burundi, qui établira un modèle de GOUVERNANCE pour l'articulation fonctionnelle du système, avec l'attribution des responsabilités sur la politique scientifique au MESRS et la création de la Commission Nationale de la Science, la Technologie et l'Innovation ;
- Un cadre stable de COORDINATION et de GESTION, avec un organisme de gestion centralisé à la DGSTR, dans une liaison régulière avec divers ministères et institutions impliquées dans la programmation, le financement ou la réalisation des actions incluses dans le Plan d'Actions STI ; Organisme qui a des points de contact pour chaque domaine de priorité établi, des procédures et des voies de communication et d'information qui assurent une représentation adéquate des intérêts de chacun et l'action concertée de l'administration publique dans la réalisation des objectifs, par rapport à tous les acteurs du système de recherche et d'innovation ;
- L'utilisation d'instruments appropriés de FINANCEMENT, depuis l'allocation des ressources budgétaires et de la recherche d'opportunités de financement associées à partenariats jusqu'à l'usage d'instruments de la participation des acteurs tels que les accords institutionnels et les appels de propositions des projets ;
- Instruments pour la MOBILISATION des chercheurs et accroître les niveaux de PARTICIPATION des entreprises et le secteur privé ou la société civile à l'exécution et au financement de la R&D, ainsi que l'attraction d'investissements en R&D de l'extérieur et d'entreprises étrangères ;
- L'harmonisation des critères et pratiques d'EVALUATION DE PROJETS pour l'adoption des décisions de financement et le suivi de leur mise en œuvre, à partir des meilleures pratiques qui assurent l'allocation optimale des ressources publiques, couplée avec une forte poussée sur les pratiques d'évaluation impliquant des experts indépendants ;
- Le développement d'un SYSTEME D'INFORMATION avec des indicateurs de suivi de l'activité de recherche et l'accès libre aux données et la diffusion de publications et résultats de la recherche sur des sites propres ou partagés ;
- Les procédures et les instruments de SUIVI et d'EVALUATION de la stratégie et du Plan d'Actions basé sur des schémas simples, souples et dynamiques qui facilitent la communication et l'interaction avec les bénéficiaires des politiques de recherche et de prise de décision.

2.4. DOMAINES PRIORITAIRES D'INTERVENTION

2.4.1. TECHNOLOGIES AGRO-ALIMENTAIRES

2.4.1.1. Contexte et justification

L'économie du Burundi dépend fortement du secteur agricole qui, à lui seul, occupe plus de 90 % de la population, contribue pour plus de 50% au Produit Intérieur Brut et fournit 95% de l'offre alimentaire et plus de 95% des recettes d'exportation (devises). L'examen de la situation nutritionnelle montre que près de 75% de la population nationale souffre de la faim et de l'insécurité alimentaire avec plus de conséquences sur les populations les plus vulnérables.

En matière de sécurité alimentaire, le pays n'arrive plus à répondre aux besoins alimentaires de la population et la situation est assez catastrophique: 85% des ménages font quotidiennement face à une insuffisance alimentaire. Le taux de malnutrition aiguë est supérieur à 10%. La couverture des besoins en nutriments essentiels est assurée à 75% pour les glucides, 40% pour les protéines et 22% pour les lipides avec une consommation insignifiante de denrées riches en vitamines et en minéraux (fruits et légumes) surtout en milieu rural.

Ces situations se retrouvent dans toutes les provinces du pays. Le déficit alimentaire chronique enregistré ces dernières années nécessite une intervention appropriée. La principale source de l'offre alimentaire des burundais est constituée des récoltes des cultures vivrières. La consommation des lipides et des protéines d'origine animale est très limitée. Il en est de même des fruits et légumes (CE (2009) : Food Facility Burundi- AOP ; Document Technique Pays.).

Durant les dix dernières années, le secteur agricole a stagné, voire reculé, suite aux effets néfastes de la crise, mais également par le fait que les circuits d'approvisionnement des intrants agricoles ont été perturbés ou que les agriculteurs n'avaient plus de pouvoir d'achat pour acquérir des intrants nécessaires. Les productions affichent toujours une tendance à la baisse et ne parviennent plus à couvrir les besoins nutritionnels et financiers d'une population en perpétuelle croissance.

Dans un pays comme le Burundi qui produit ou pourrait produire une gamme variée de produits agricoles, l'industrie agro-alimentaire représente une source potentielle significative de croissance, de revenus, d'emplois et de devises. Cependant, elle reste encore peu développée ; ce qui accule le pays à importer des produits agro-alimentaires qui pourraient sans doute être produits de manière concurrentielle sur place, réduisant ainsi le déficit de la balance commerciale. En se développant, cette industrie permettrait de limiter notamment les pertes de produits primaires ainsi que la mise sur le marché de produits de mauvaise qualité. Elle contribuerait également à réduire les effets de la saisonnalité sur la disponibilité des produits agro-alimentaires. Par ailleurs, cette industrie offrirait des débouchés pour les produits primaires, favorisant ainsi leur expansion, et contribuerait à un approvisionnement régulier des consommateurs en quantité et en qualité à un prix abordable. Elle permettrait aussi au pays de se positionner sur de nouveaux créneaux porteurs.

Dans le domaine de la technologie agro-alimentaire, il faut :

- Un laboratoire bien équipé et un matériel adéquat pour le contrôle de la qualité des denrées alimentaires;
- Un renforcement des capacités dans la formation des techniciens et organiser des séances de recyclage;
- Un renforcement des recherches sur les cultures maraîchères en vue de lutter contre la malnutrition et les maladies carenciales.

Le domaine de la technologie agro-alimentaire présente des forces, des faiblesses, des opportunités et des menaces telles que listées ci-dessous :

2.4.1.2. Analyse situationnelle

Forces :

- Existence d'un cadre législatif et réglementaire (PANA, PNIA, Politique sectorielle, etc.) ;
- Contribution significative des productions locales à la sécurité alimentaire dans les zones de production et dans les zones urbaines ;
- Excellente qualité des fruits produits dans tout le pays (les jus produits sont naturels avec peu de produits chimiques) ;
- L'élevage du gros bétail est une tradition dans la plupart des provinces du pays ;
- Existence des associations d'agri- éleveurs ;
- Existence d'éleveurs ayant acquis une certaine technicité dans la conduite du cheptel ;
- Adoption d'une nouvelle approche de chaîne de solidarité communautaire ;
- Existence de techniques améliorées de séchage et de transformation ;

Faiblesses :

- Fortes pressions démographiques sur les terres cultivables ;
- Erosion pluviale et dégradation continue de la fertilité des terres cultivées ;
- Faible degré de transformation des produits agro-pastoraux et halieutiques ;
- Faible niveau de formation et d'information ;
- Faible revenu monétaire des populations aggravé par l'accès difficile aux crédits agricoles, semences de qualité et intrants spécifiques ;
- Faible maîtrise des technologies post- récoltes ;
- Insuffisance des innovations technologiques et des systèmes de production appropriés ;
- Insuffisance des laboratoires et des ressources humaines qualifiées pour le contrôle de la qualité des denrées alimentaires et des produits d'exportation ;
- Moyens de transport vers les centres de consommation coûteux ;
- Faible encadrement de la filière par les structures étatiques ;
- Difficulté d'accès à la terre pour les investisseurs privés ;
- Saisonnalité de la production ;
- Manque de variétés prisées par les marchés d'exportation ;
- Commercialisation des intrants mal organisée ;
- Budget inférieur aux besoins du secteur.

Opportunités :

- Existence d'un partenariat légendaire et opérationnel ;
- Conditions agro-écologiques favorables ;
- Existence d'un réseau hydrologique dense (grandes rivières et leurs affluents) ;
- Une demande nationale pouvant drainer toute la production laitière ;
- Une volonté politique affichée ;
- Développement des initiatives individuelles (micro-entrepreneuriat rural) ;
- Possibilité d'exploiter des marchés frontaliers potentiels.

Menaces :

- Aléas climatiques;
- Disparition du pâturage à cause de la densité élevée du cheptel ;
- Dégradation de l'environnement ;
- Introduction de maladies aux frontières ;
- Attaques parasitaires ;
- Manque de compétitivité des produits transformés localement par rapport aux produits importés,
- Erosion de la monnaie burundaise.

Tableau 7 : Cadre logique du domaine des technologies agro-alimentaires

Domaine 1: Technologies Agroalimentaires	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
	Réduire les pertes.	1A1A : Création d'un cadre d'échange d'information sur les technologies.	Centre créé	MINAGRIE (a) Université (u)	1					1	CERDA
1A. Pertes Post-récoltes		1A2B : Inventaire des technologies actuelles et des pratiques pour réduire les pertes après récolte.	Inventaire produit	MINAGRIE (a) Université (u)		1				1	CERDA
	Construire des infrastructures.	1B1C : Construction des barrages de retenue d'eau.	3 barrages pilotes en Imbo, Moso et Bugesera (études).	MINAGRIE (a) Université (u) TP (t)		1	1	1		3	
1B. Promotion de l'Irrigation pour produire à l'année longue		1B2A : Collecte des eaux de pluie pour irrigation collinaire.	5ha/an	MINAGRIE (a) Université (u) MEEATU (v)	1		1		1	3	
		1B3B : Aménagement des marais.	Etude de 5 marais	MINAGRIE (a), Uni(u) Mineetu-v		1		1		2	
	Aménager des terrasses anti – érosives.	1C1C : Etablissement de terrasses radicales pour les fortes pentes.	1 terrasse pilote par commune	MINAGRIE (a) Uni(u) MEEATU (v)	1		1		1	3	

Domaine Technologies Agroalimentaires	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					2014	2015	2016	2017	2018		
1C. Lutte anti-érosive		1C2C : Traçage de courbes de niveau pour pentes faibles.	1 courbe par commune.	MINAGRIE (a) Uni (u)		1		1		2	
1D. Mécanisation agricole	Améliorer la productivité par travailleur.	1D1A : Introduction de la traction animale.	15 Centres d'élevage et dressage.	MINAGRIE (a) Uni (u)	1		1		1	3	
		1D2D : Utilisation de Tracteurs et motos.	2 Centres.	MINAGRIE (a)				1		1	
1E. Pêche	Améliorer la production de la pêche, pisciculture et aquaculture.	1E1D : Promotion des bonnes pratiques de pêches.	Organe de sensibilisation et formation des pêcheurs créé.	MINAGRIE (a) MEEATU (v)	1		1		1	3	
		1E2C : Diversification des espèces de poissons.	15 stations piscicoles créées	MINAGRIE (a) MEEATU (V)	1	1	1	1	1	5	CURPEL
		1E3D : Production d'aliments pour poissons.	Une unité de production des aliments pour poissons mise en place.	MINAGRIE (a) MEEATU (V), UB (U)			1			1	
		1E4D : Etudes de la conservation.	Etude faite ; mise en place d'une chaîne de froid pour le poisson.	MINAGRIE (a) Transport (t)			1			1	
		1E5D : Cultures des espèces non conventionnelles (algues, grenouilles, crocodiles, etc.).	5 unités d'essai mises en place.	MINAGRIE (a) MEEATU (V)	1	1	1	1	1	5	CURPEL

Domaine Technologies Agroalimentaires	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					2014	2015	2016	2017	2018		
1F. Apiculture	Accroître la production du miel	1F1A : Mise en place de centres de dissémination des abeilles.	2 Centres créés	MINAGRIE (a) Univ(u)	1		1		1	3	CURPEL
		1F2B : Mise en place d'un centre de transformation des produits apicoles.	1 Centre créé	MINAGRIE (a) Industrie (c)		1		1		2	
1G. Cultures hors sol et non traditionnelles	Diversifier les sources de revenus	1G1D : Introduction de cultures non traditionnelles (patchouli, tamarinier, etc...).	2 cultures introduites par an	MINAGRIE (a) Universités(u)	1	1	1	1	1	5	CERDA
		1G2A : Recherches sur la culture et la promotion des insectes et des champignons.	2 insectes et 2 champignons étudiés	MINAGRIE (a) Universités (u)	1	1	1	1	1	5	CERDA
1H. Intégration agro-pastorale	Diversifier et protéger les espèces	1H1B : Contrôle et lutte contre les épidémies et les maladies des animaux.	Un réseau national de surveillance créé	MINAGRIE (a) Universités (u)	1		1		1	3	IRAZ
		1H2A : Contrôle et lutte contre les maladies des plantes.	Un réseau national de surveillance créé	MINAGRIE (a) Universités (u)	1	1	1	1	1	5	CERDA
		1H3D : Promotion du cheptel de bonne race pour l'engrais et les produits animaux.	1 centre de dissémination créé	MINAGRIE (a) Universités (u) ONG(o)		1		1		2	
		1H4D : Protection des animaux par les vaccins.	1 centre de production des vaccins créé	MINAGRIE (a) Universités (u) Industrie (c)			1		1	2	

Domaine Technologies Agroalimentaires	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					2014	2015	2016	2017	2018		
	Améliorer la productivité agricole	1H5A : Vulgarisation des bonnes méthodes de productions agricoles.	Champs écoles dans chaque commune.	MINAGRIE (a) Universités (u)	1		1		1	3	CERDA
		1H6A : Utilisation des semences sélectionnées.	Centre de propagation des semences dans chaque commune.	MINAGRIE (a) Universités (u)	1	1	1	1	1	5	
		Production des semences sélectionnées 1H7A.	1 Centre de production des semences.	MINAGRIE (a) Universités (u)	1	1	1	1	1	5	CERADER
11. Transformations agro-alimentaires	Améliorer les revenus par la conservation et la consommabilité des produits.	111A : Dynamisation du secteur laitier (transformation et conservation du lait et des produits dérivés).	1 laiterie par province.	MINAGRIE (a) Universités (u)	1		1		1	3	CERTA
		112C : Construction ou réhabilitation les hangars de stockage.	1 hangar modèle par commune.	MINAGRIE (a) Universités (u) Min Inter (i)		1		1		2	
		113A : Transformation et conservation des produits agricoles divers.	1 unité de transformation par commune.	MINAGRIE (a) Universités (u) Industrie (c)		1	1	1	1	4	CERTA
				TOTAL	13	17	16	16	17	79	

2.4.2. SCIENCES MEDICALES

2.4.2.1. Contexte et Justification

➤ Situation démographique

Selon le recensement général de la population et de l'habitat de 2008 la population burundaise était de 8.053.574 habitants avec 50,8% de femmes et 49,2 % d'hommes et une croissance démographique annuelle de 2,4% (RGPH, 2008).

Si ce rythme se maintient au cours des deux prochaines décennies, le Burundi pourrait compter 10,2 millions d'habitants en 2018, et 11,5 millions d'habitants en 2023. Avec une densité démographique de 310 habitants au km² au niveau national, le Burundi est classé parmi les pays africains les plus densément peuplés. Cette population vit essentiellement en milieu rural, soit 9 habitants sur 10. L'indice synthétique de fécondité du Burundi est de 6,4 enfants (EDSB, 2010) en moyenne par femme, ce qui est très élevé. Les femmes en âge de procréer représentent près de la moitié de la population féminine totale, soit 46% avec comme conséquence l'accroissement rapide de la population. La démographie galopante au Burundi constitue un défi pour un pays aux ressources limitées avec des besoins considérables sur le plan socio sanitaire en termes d'utilisation et de demande des services de santé.

➤ Accès aux services de santé

Le Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida a initié certaines réformes structurelles pour améliorer l'accessibilité des soins du point de vue géographique en mettant en place les districts sanitaires. L'accessibilité géographique est satisfaisante puisque la population en général (80%) (Enquête PETS, 2008) peut accéder à un centre de santé à moins de 5 km de distance, quoiqu'il existe des disparités géographiques surtout en faveur des centres urbains.

L'accessibilité est aussi assurée par voie routière. En effet, la plupart des formations sanitaires (plus de 90%) sont accessibles par une route même si elles sont parfois défectueuses. Cette voie de communication joue un rôle important dans le système de référence et contre référence.

S'agissant de l'accessibilité financière, la majorité des ménages burundais a recours au paiement direct pour financer leurs dépenses de santé. Avec le faible pouvoir d'achat, ce mode de paiement limite l'accès des populations aux soins.

Pour pallier à ce problème, le Gouvernement avait mis en place une Carte d'Assistance Médicale (CAM) en 1984. Toutefois cette carte n'est acceptée que dans certaines formations sanitaires publiques et agréées car les créances y relatives sont difficilement et tardivement remboursées.

Pour les fonctionnaires de l'Etat, une mutuelle de la fonction publique couvre leurs soins à hauteur de 80%, la contrepartie étant payée directement par les bénéficiaires et par le Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida pour son personnel. Les assurances privées, les mutuelles communautaires ainsi que les initiatives des personnes vivant avec le VIH/SIDA existent mais ne couvrent pas tout le pays.

En vue d'accroître l'accès aux soins de certaines catégories de personnes vulnérables, le Gouvernement burundais a décidé en mai 2006 de mettre en place la politique de gratuité des soins au bénéfice des enfants âgés de moins de 5 ans et des soins liés à la grossesse et à l'accouchement dans les formations sanitaires publiques et assimilées. En Avril 2010, le passage à l'échelle du FBP, a permis au Gouvernement de subventionner la gratuité des soins. Le Gouvernement a également initié, en 2010, la gratuité des médicaments antipaludiques de première ligne.

Toutefois certaines barrières culturelles bloquent le recours aux services de santé et empêchent la prise en charge précoce du malade, surtout pour certains groupes vulnérables comme les Batwa. Même si le recours à la médecine traditionnelle n'est pas documenté, certains malades préfèrent recourir aux guérisseurs traditionnels ou aux groupes de prière.

➤ **Offre des soins de santé**

D'une manière générale, les formations sanitaires publiques semblent mieux observer les bonnes pratiques relatives à la permanence de l'offre des soins. Les soins sont généralement offerts tous les jours, 24 heures sur 24, avec des services de garde organisés en fonction des besoins dans les proportions de 71,1% des centres de santé publics et 81,4% des hôpitaux publics, agréés et privés (Enquête FOSA, 2010). Cependant l'insuffisance d'équipement et de logement handicape la permanence de l'offre avec des disparités entre les provinces.

Quant à la médecine traditionnelle, c'est un secteur qui manque de cadre légal et qu'il faut organiser, structurer et encadrer.

➤ **Maladies à grande morbidité et mortalité au Burundi**

L'état de santé de la population se caractérise par une forte charge de morbi- mortalité liée aux maladies transmissibles et non transmissibles.

L'analyse de la situation épidémiologique indique que les maladies qui constituent les principales causes de morbidité et de mortalité sont le paludisme, les infections respiratoires aiguës, les maladies diarrhéiques, la malnutrition, le VIH /SIDA, la tuberculose, les traumatismes et brûlures. Le Plan National de Développement Sanitaire 2011-2015 a mis un accent particulier sur la lutte contre 3 pathologies que sont le paludisme, le VIH/SIDA et la tuberculose sans toutefois oublier les autres maladies transmissibles et non transmissibles.

1. Paludisme

Il reste la principale cause de morbidité et de mortalité dans la population. En 2009, la proportion du paludisme parmi toutes les pathologies était estimée à 74% et le nombre de cas ne cesse d'augmenter depuis les cinq dernières années. Le taux de morbidité est passé de 36,23% en 2005 à 34,07 en 2010 avec un taux de mortalité dans les hôpitaux de 39,55% en 2005 à 34,07% en 2010 (Rapport PNILP, 2010).

Le pourcentage de ménages possédant une Moustiquaire Imprégnée d'Insecticides (MII) de manière permanente est de 52,5% (Enquête ménage de 2009) avec un taux d'utilisation, pour les enfants de moins de cinq ans de 44,1%. Les résultats préliminaires de l'EDS 2010 montrent une augmentation des taux d'utilisation des MII de 45% chez les enfants de moins de 5ans et 50 % chez les femmes enceintes (EDSB, 2010).

Malgré ces efforts, des lacunes observées sont en rapport avec les ruptures de stocks de médicaments de première ligne, l'utilisation abusive de la quinine, la persistance des monothérapies, le coût élevé des produits de pulvérisation, la faible utilisation de la MII et la faible implication de la communauté.

2. Tuberculose

La tuberculose reste un problème de santé publique au Burundi. Elle est la cinquième cause de morbidité au Burundi (Annuaire statistique, EPISTAT, 2009). La tranche d'âge la plus touchée est celle de 15-54 ans (86,6%) avec une prédominance masculine (64,4%) (Rapport PNL, 2010). Les taux de notification des cas contagieux (TPM+) et de toutes les formes de tuberculose (TTF) sont respectivement de 54 et 91 cas pour 100 000 habitants en 2010 contre 47 et 87 cas pour 100 000 habitants en 2009. Le nombre de TPM+ nouveaux cas déclarés et mis sous traitement a augmenté de 2004 à 2010 en passant de 3087 à 4590 TPM+NC. La tuberculose sévit sur tout le territoire national mais avec des disparités selon la région et la densité de la population.

Le taux de séroprévalence du VIH chez les malades tuberculeux est de 26% (Enquête nationale sur la prévalence du VIH chez les tuberculeux réalisée en 2007). La disponibilité des ressources, le renforcement des capacités du personnel, les messages utilisés dans la sensibilisation de la population et le soutien des autorités et des partenaires sont à l'origine de l'amélioration des indicateurs. Cependant, des efforts restent à fournir quant à la détection précoce des cas, la couverture géographique des CT et CDT, la surveillance de la tuberculose multi résistante.

3. VIH/ SIDA

Au niveau du Burundi, le profil épidémiologique du VIH est de type généralisé avec 2,97% de séroprévalence nationale moyenne et de 3,6% au sein de la population âgée entre 15-49 ans. Le sexe féminin est plus touché avec 2,91% contre 2,81% pour le sexe masculin. De 2002 à 2007, l'infection au VIH continue à progresser en milieu rural (2,5% à 2,8%) alors qu'il y a eu inversion de la tendance en milieu urbain (9,4% à 4,6%) (Evaluation de la performance et de l'impact du CSLP I, 2010).

L'infection par le VIH/SIDA est la quatrième cause de mortalité au Burundi et augmente sensiblement la charge de travail des services curatifs. Le VIH /SIDA a un impact négatif important sur les déterminants du développement économique et social du pays sur les plans sanitaire, éducatif, social et démographique. Le nombre de personnes séropositives et d'orphelins du SIDA ne cesse d'augmenter. Pour faire face à cette situation, une stratégie nationale de réponse à la lutte contre le VIH-SIDA 2007-2011 a été élaborée. Sa mise en œuvre a permis d'atteindre un taux de dépistage de 18% (Rapport CNLS, 2010) dans la population générale, une couverture en PTME de 19,4 % (Rapport du CNLS, 2010), un taux d'accès aux ARV de 30% (Evaluation du PNDS 2006 – 2010, Juin 2010), une prise en charge pédiatrique VIH de 3,7% (Rapport CNLS, 2010) avec une file active de 17 500 personnes en 2009 qui reçoivent une combinaison thérapeutique ARV (Cible : 60 000). Malgré les efforts déployés par le Gouvernement du Burundi en collaboration avec les partenaires pour une prise en charge plus adéquate, l'acquisition des ARV en quantité suffisante y compris les formes pédiatriques reste un défi.

Des efforts importants sont menés dans la lutte contre le VIH, notamment le renforcement de l'intégration du volet VIH/Sida dans le secteur santé, le renforcement du leadership, le passage à l'échelle, en cours, des interventions de prévention et de prise en charge. Le Gouvernement a fait de la couverture universelle l'épine dorsale de sa politique en matière de lutte contre le VIH/Sida et a adhéré à toutes les initiatives internationales et régionales : (UNGASS 2001) sur l'accès universel à la prévention, aux soins, aux traitements et au soutien socio – économique. Pour répondre d'une manière appropriée à l'épidémie du VIH, la réponse efficace est articulée sur une approche multisectorielle, l'implication de la société civile, du secteur privé et de la communauté.

Cependant quelques difficultés ont été observées comme les ruptures de stocks de médicaments et de réactifs, le manque d'équipement pour le dosage des CD4, le suivi biologique des malades, le passage à l'échelle de la PTME, l'augmentation de la couverture géographique des sites ARV et CDV et l'intégration des services dans les FOSA (entre autres VIH/PF, VIH/santé maternelle).

4. Maladies diarrhéiques

Elles constituent la troisième cause de morbidité chez les enfants de moins de 5 ans avec un taux de 9 % selon l'annuaire statistique 2009. Vingt cinq pour cent (25%) d'enfants de moins de cinq ans ont eu la diarrhée au cours des 2 semaines ayant précédé l'EDS (2010). Ces maladies sont en grande partie constituées des helminthiases, de la fièvre typhoïde, des amibiases, des intoxications alimentaires communément appelées « maladies des mains sales ». Le déficit d'assainissement et d'hygiène, l'insuffisance accrue en eau potable, la déficience du système d'évacuation des excréta expliquent, en grande partie, la forte prévalence des maladies diarrhéiques.

5. Maladies évitables par la vaccination

La lutte contre les maladies évitables par la vaccination reste une priorité dans le système de santé. Avec l'appui des partenaires, le Gouvernement a élargi la liste des maladies évitables par la vaccination en introduisant, depuis 2004, les vaccins contre l'haemophilus influenza de type B et l'hépatite virale B. Notons aussi que le processus est en cours pour introduire le vaccin contre le pneumocoque, le rota virus et la deuxième dose de vaccin contre la rougeole.

Grâce aux activités de vaccination de routine, la couverture vaccinale est toujours restée élevée, dépassant plus de 90% pour les principaux antigènes selon le rapport annuel du PEV (2010). L'enquête nationale PMS 2009 a montré que les taux de couverture vaccinale étaient supérieurs à 80% pour les principaux antigènes (EDSB, 2010) (Polio3 :87,3%, DTC3 ou penta 3 : 95,4% et VAR : 94,3%). L'enquête EDS 2010 montre également que les résultats de vaccination de routine dépassent 85% pour la plupart des antigènes. Les enfants complètement vaccinés atteignent un taux de 83% selon la même enquête. Cette bonne couverture nationale cache des disparités entre les districts sanitaires. En effet, une dizaine de districts sanitaires n'atteignent pas 80% de couverture vaccinale pour le VAR et le DTC3.

Le programme bénéficie de l'appui des partenaires comme l'UNICEF, l'OMS et GAVI qui interviennent dans l'assistance technique, l'achat des vaccins et matériel de vaccination dans plus de 80%. Cette dépendance extérieure reste une menace pour les activités de vaccination. Malgré cette situation, des efforts sont déployés pour maintenir les acquis. Le Burundi fait partie des pays africains ayant réussi à interrompre la transmission du poliovirus sauvage, mais la menace d'importation du poliovirus continue de peser sur le pays. C'est la raison pour laquelle la surveillance des paralysies flasques aiguës continue.

Le Burundi est aussi classé parmi les pays ayant éliminé le tétanos néonatal depuis 2009 mais, comme pour la poliomyélite, la surveillance continue et des activités visant le maintien d'un niveau élevé d'immunisation sont régulièrement menées.

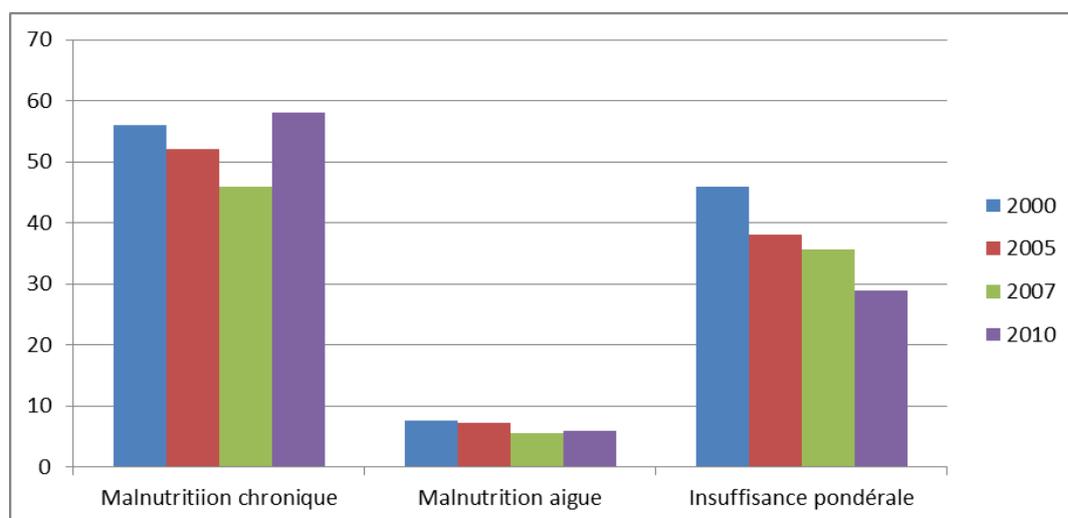
6. Infections respiratoires aiguës

Elles représentent la deuxième cause de morbidité et de mortalité chez les enfants de moins de 5 ans (Rapport d'évaluation du PNDS 2006 – 2010, Juin 2010) et regroupent un ensemble hétéroclite de pathologies virales, bactériennes et parasitaires. L'infection la plus fréquente est la pneumonie qui a causé 22,4% de morbidité chez l'ensemble des enfants de moins de 5 ans en 2009. La mortalité hospitalière liée à la pneumonie est de 7%. Sur 178 cas de décès enregistrés en 2009 par suite de pneumonie, 80 cas ont moins d'un an, soit 45%. Ces cas de décès représentent 17,6% de l'ensemble des enfants décédés avant l'âge d'un an. Ces données sont corroborées par l'EDS 2010 selon laquelle 17% des enfants de moins de cinq ans ont souffert de la toux avec respiration courte et rapide (symptômes d'IRA) au cours des deux dernières semaines ayant précédé l'enquête.

7. Malnutrition

La malnutrition chronique reste un problème assez grave au Burundi. Selon l'EDS 2010 (figure 1) ,58% des enfants de moins de 5 ans souffrent de la malnutrition chronique dont 29% sous sa forme sévère. Par contre, la malnutrition aiguë est en dessous du seuil d'alerte défini par l'OMS (MAG >10%) au Burundi (Enquête nutritionnelle nationale 2005 (LMTC – UNICEF)) et l'EDS 2010 rapporte un taux de 6%. L'insuffisance pondérale dans les provinces enquêtées était encore élevée (plus de 30% (Enquête nutritionnelle nationale 2005 (LMTC – UNICEF))) et selon l'EDS 2010 elle est de 29%. Dans les 6 provinces enquêtées, les prévalences sont supérieures à 55%. Dans deux de ces provinces, (Kirundo et Muyinga), les prévalences sont au-delà de 65%. Et selon l'enquête EDS 2010, le taux de malnutrition chronique est de 58%.

Figure 1: Evolution des taux de la malnutrition au Burundi (2000-2010)



Source: Enquête Démographique de Santé 2010 (z-score, standards OMS)

Cette situation est tributaire de l'ensemble des facteurs dont le niveau d'instruction de la mère, le déficit alimentaire récurrent, les carences en micronutriments, les pratiques inappropriées d'alimentation du nourrisson et du jeune enfant, avec un taux d'initiation de l'allaitement maternel dans les premières 24 heures de seulement 74 % et un taux d'allaitement exclusif estimé à 69%.

La stratégie d'intervention actuelle est la prise en charge intégrée de la malnutrition dans les FOSA et au niveau communautaire.

8. Problèmes de santé mentale

La crise sociale de 1993 a considérablement aggravé la précarité et entraîné une détérioration significative de la santé mentale de la population. En 1998-1999, une enquête nationale réalisée auprès d'un échantillon de 1100 personnes vivant dans des conditions "normales" à leurs domiciles (ISTEEBU, Banque Mondiale: *Enquête Nationale sur les conditions de vie de la Population*, Bujumbura 1999) a révélé que de nombreux Burundais souffrent, à des degrés divers, de problèmes de santé mentale. Environ 59,33% des personnes enquêtées disent que la crise a fortement affecté leur vie alors que 56,34% de personnes avouent être tristes et découragées dont 20,29% disent être souvent tristes. En outre, 55,61% reconnaissent avoir des difficultés de dormir et ont des cauchemars. Les violences sexuelles faites aux femmes ont occasionné divers traumatismes psychoaffectifs qui ont altéré leur santé mentale (OMS, Rapport d'évaluation du système de santé mentale, 2008). La qualité de la prise en charge des pathologies psychiatriques et troubles psychologiques est faible essentiellement du fait de l'insuffisance de ressources humaines qualifiées, d'infrastructures spécialisées et de produits.

9. Epidémies, catastrophes et urgences sanitaires

En matière de lutte contre les épidémies, une stratégie de surveillance intégrée des maladies et riposte a été adaptée à la situation burundaise, mais elle nécessite une actualisation. La «Stratégie de Surveillance Intégrée des Maladies et Riposte» a permis la mise en œuvre d'un Paquet minimum d'interventions visant à maîtriser les maladies à potentiel épidémique et à protéger les populations. Les maladies à potentiel épidémique sous surveillance épidémiologique sont entre autres, la rougeole, le choléra, la méningite à méningocoque, le paludisme, la paralysie flasque aiguë, la dysenterie bacillaire, la shigellose, le typhus exanthématique et la fièvre hémorragique. Un système de surveillance des maladies couvrant tous les niveaux de la pyramide sanitaire est fonctionnel à travers l'équipe d'intervention rapide et l'EPISTAT.

Dans le cadre de la confirmation du diagnostic, les laboratoires de référence de CHUK et INSP participent au diagnostic biologique des cas suspects et des suspicions d'épidémies. Néanmoins, il convient également de stigmatiser l'insuffisance notoire d'activités de laboratoires au niveau intermédiaire et périphérique et l'absence d'une équipe de réponse rapide. Dans le cadre de la mise en œuvre du Règlement Sanitaire International (RSI, 2005), il existe un Plan de contingence pour la lutte contre les pandémies et les urgences sanitaires.

10. Maladies tropicales négligées

C'est le groupe de maladies comme l'onchocercose, les géo helminthiases, la schistosomiase, le trachome, la rage et la cysticercose.

L'onchocercose est connue comme méso ou hyper-endémique dans 10 districts sanitaires sur les 45 que compte le pays. Le traitement de masse utilisant la stratégie de "Traitement par l'Ivermectine sous Directives Communautaires" a été mis en œuvre en 2005 à Cibitoke - Bubanza ainsi qu'à Bururi et Rutana en 2006. Le taux de couverture thérapeutique varie de 68% à 76% en 2009. Le MSPLS, en collaboration avec ses partenaires, est en phase de mettre en place une stratégie de l'élimination de la transmission de l'onchocercose.

Les helminthiases constituent un problème de santé publique sur tout le territoire national. Les enquêtes menées en 2007, 2008 et 2009 ont montré des prévalences qui dépassent largement les 20% qui constituent le seuil maximal admis par l'OMS.

La schistosomiase urinaire n'est pas encore retrouvée au Burundi alors que la schistosomiase intestinale est méso/hyper endémique dans 9 provinces (>10%). Ces provinces sont Cibitoke, Bubanza, Bujumbura, Bujumbura Mairie, Bururi, Makamba, Kirundo, Rutana et Ruyigi. Depuis 2007, la lutte contre la schistosomiase est principalement axée sur le traitement de masse lors des campagnes nationales et le traitement cas par cas dans les structures de santé à base de praziquantel.

Depuis très longtemps, le trachome était une maladie peu connue au Burundi. Ce n'est qu'en 2007, qu'une enquête réalisée dans 43 communes a montré une prévalence de 30,33%. Sur 1473 adultes âgés d'au moins 15 ans examinés, seulement 3 montraient des signes du Trichiasis trachomateux dans au moins un œil, soit une prévalence de 0,20% (MSP, 2008).

La cysticercose, facteur de risque majeur de l'épilepsie au Burundi (Nsengiyumva *et al.*, 2003), se rencontre dans des régions où se pratiquent un élevage de porc dans de mauvaises conditions d'hygiène. Elle semble très fréquente au Burundi puisque 4 foyers (Kayanza, Ngozi, Bururi, Cibikoke) ont été déjà identifiés. A Kiremba – Ngozi, la séroprévalence est de 31,5% (Nsengiyumva, 2010).

La lutte contre la cécité²⁶ a débuté en 2005 avec le premier atelier de réflexion sur ce problème de santé publique. Le pays a été subdivisé en 7 régions ophtalmiques. La région Ouest est la plus active car elle concentre la majorité des ressources humaines, des équipements et des infrastructures. La région Nord a mené une enquête de prévalence de la cécité qui a révélé que 62,5% des causes de cécité sont évitables, dont 57,5% sont curables et 5% qui auraient pu être prévenues. La principale cause de la cécité est la cataracte à un taux de 55% suivi par le total des anomalies du segment postérieur de l'œil à 22,5%.

➤ Situation des principales ressources dans le secteur de la santé

1. Ressources humaines

L'effectif total de 15.941 agents se répartit entre 5.957 infirmiers, 418 médecins et stagiaires, 16 sages-femmes, 827 autres personnels paramédicaux qualifiés et 8.739 autres effectifs (Enquête DRH, Novembre 2010).

En ce qui concerne les médecins, le ratio global pour tout le pays est de un médecin par 19.231 habitants alors que la norme de l'OMS préconise un ratio de un médecin par 10.000 habitants. Le ratio infirmier par habitant est satisfaisant avec un infirmier par 1349 habitants (la norme de l'OMS étant d'un infirmier par 3 000 habitants). Le Burundi est également confronté à un manque criant de sages-femmes d'Etat (1SFE pour 124312 Femmes en Age de Reproduction). Signalons que plus de 50,5% de médecins et de 21% (Enquête PETS, 2008) d'infirmiers exercent à Bujumbura.

L'insuffisance qualitative s'explique en partie par l'absence ou l'insuffisance d'encadrement au niveau des établissements d'enseignement public et privé, le recrutement non sélectif des candidats au niveau des écoles privées, la non adaptation des curricula aux besoins de l'emploi et l'insuffisance de la planification des besoins en personnel.

Des mesures sont nécessaires pour asseoir une formation de qualité pour le moyen et le long terme plus particulièrement pour les sages-femmes. La gestion des ressources humaines est caractérisée par une trop forte centralisation des actes de gestion du personnel au niveau de l'administration centrale ; ce qui conduit à des situations qui handicapent parfois le bon fonctionnement des formations sanitaires sur le terrain.

L'absence de description de postes et de plan de carrière des agents et l'absence de gestion prévisionnelle des effectifs sont des déterminants de la mauvaise gestion des ressources humaines.

2. Ressources matérielles

Le MSPLS comptait en 2010, 17 bureaux des provinces sanitaires, 45 bureaux de districts sanitaires dont certains n'ont pas de locaux, 735 centres de santé et 63 hôpitaux. Les terrains de certaines de ces structures ne sont pas délimités et n'ont pas de documents cadastraux, l'eau et l'électricité restent également des limites pour améliorer l'offre de soins de qualité.

Malgré les normes définies en 2004, plusieurs structures restent à équiper en termes de matériels biomédicaux en conformité avec le paquet de services offerts.

Aussi bien pour les infrastructures que pour les équipements, il manque une politique et un plan de maintenance et d'entretien au niveau national qui devrait guider toutes les interventions.

De plus, le MSPLS ne dispose ni d'un plan d'extension de la couverture ni d'un plan d'investissement. Face à cette situation, il est nécessaire de réaliser un inventaire de l'existant et d'élaborer un plan d'investissement afin d'orienter la prise de décisions en matière d'implantation et de réhabilitation.

3. Ressources financières

Selon les Comptes Nationaux de la Santé de 2007, les sources de financement du secteur de la santé sont : 17% publiques (les ministères y compris les fonds IPPTE et les entités publiques), 43% (Comptes Nationaux de Santé, Burundi 2007, Août 2009) privées (dont 40% pour les ménages et le reste par les associations, les ONG confessionnelles et non-confessionnelles, les entreprises) et 40% de l'aide extérieure (les coopérations bilatérales, coopérations multilatérales et les ONG, fondations et initiatives internationales) (Pour les données détaillées relatives à la répartition du budget, se référer au document de Politique sectorielle du Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida).

2.4.2.2. Analyse situationnelle

La recherche en santé est un pilier transversal indispensable pour l'amélioration de la performance du système de santé et de la lutte contre la maladie. La compréhension des forces en « amont » qui sous-tendent l'état de santé de la population et de leurs incidences sur la santé est un préalable à la mise en place d'une politique cohérente de santé publique. En outre, une connaissance appropriée et scientifiquement documentée de la performance du système de santé, de l'état de santé des populations,

des grandes causes de morbidité et mortalité au sein de la population, des interventions de santé et de leurs impacts est indispensable pour une prise de décision intelligente. La recherche en santé au Burundi connaît des forces, des faiblesses, des opportunités et des menaces.

Forces :

- Le Burundi a souscrit à des engagements internationaux sous-tendant la promotion de la recherche comme les Objectifs du Millénaire pour le Développement, la pharmacopée traditionnelle, la stratégie pour la santé en Afrique 2007-2015 adoptée par l'Union Africaine en 2007, la Déclaration de Mexico sur la recherche en santé adoptée en Novembre 2004, la Déclaration d'Abuja sur la recherche en santé de Mars 2006, la Déclaration d'Accra sur la recherche en santé pour le contrôle de la maladie et le développement adoptée en Juin 2006, la Déclaration de Ouagadougou sur les soins de santé primaires et les systèmes de santé en Afrique d'Avril 2008 et la Déclaration d'Alger de Juin 2008.
- La politique sectorielle du MSPLS et le PNDS reconnaissent la recherche en santé comme un levier de développement sanitaire et un moyen utilisable pour la lutte contre les maladies.
- Le PNDS 2011-2015 reconnaît la recherche comme moyen de suivi-évaluation et de développement sanitaire.
- La présence d'institutions de formation et de recherche en santé : le centre de référence en matière de VIH-SIDA, le centre de recherche universitaire sur la pharmacopée et la médecine traditionnelle (CRUFAMET), les programmes de santé. (ex : PNILT, PNILP; CNLS), les organisations non gouvernementales comme « Population service International »(P.S.I) ; IMC, le Centre Hospitalo Universitaire de Kamenge, l'Institut National de Santé Publique qui abrite le laboratoire national de référence, les Universités privées (Université de Ngozi, Université Espoir d'Afrique).
- Présence dans le pays de personnels scientifiques à compétence internationale pouvant aider dans le développement de la recherche en santé.
- Existence de partenariats.
- Gratuité des soins pour les moins de cinq ans et les femmes enceintes.

Faiblesses :

- Activités de recherche en santé médicale peu développées ;
- Absence d'infrastructures appropriées pour la recherche en santé ;
- Insuffisance de ressources humaines qualifiées ;
- Financement insuffisant du secteur de la recherche ;
- Absence d'organes de coordination de la recherche ;
- Absence d'une culture de recherche au Burundi ;
- Non exploitation des résultats de la recherche en santé ;
- Absence de canaux appropriés pour la diffusion des résultats de recherche ;
- Programmes de formation en santé non uniformisés ;
- Equipements médicaux trop anciens et ne favorisant pas la recherche ;
- Manque d'infrastructures, d'équipements et de structures appropriées pour la promotion de la recherche ;
- Méconnaissance de la médecine traditionnelle et ses praticiens par le public et les décideurs politiques ;
- Faiblesse de collaboration entre les institutions sous régionales, régionales et internationales de formation en sciences médicales ;
- Manque de pharmaciens de haut niveau dans le secteur pharmaceutique ;
- Absence de pharmacovigilance et de recherche sur les effets secondaires des médicaments ;
- Développement insuffisant d'équipements en imagerie médicale pouvant raffiner les connaissances sur les maladies ;

- Développement insuffisant de la recherche qualitative ;
- Développement insuffisant de la recherche en sciences biomédicales.

Opportunités :

- Adhésion du Burundi à la communauté Est Africaine ;
- Partenariat bilatéral et multilatéral actif ;
- Initiation de la télémédecine et de l'e-Health System ;
- Investissement privé dans le secteur.

Menaces :

- La crise économique mondiale ;
- L'importation de certaines maladies comme le poliovirus.

Tableau 8: Cadre logique du domaine des Sciences Médicales

Domaine 2 : Sciences Médicales											
Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					2014	2015	2016	2017	2018		
2A. Paludisme	Améliorer les connaissances sur le paludisme	2A1D: Recherche sur le moustique et le paludisme	Centre d'étude créé	MSPLS (b) Chine (x)UB (u)	1	1	1	1	1	5	
		2A2A: Études sur la résistance du plasmodium aux antipaludéens	5 études faites	MSPLS (b) Universités (UB)	1		1		1	3	CEFORMI
2B Sida	Améliorer les connaissances sur le VIH et ses réponses aux antirétroviraux	2B1C : Disponibilité de tests de génotypes dans les labos des hôpitaux	15 hôpitaux pourvus	MSPLS (b) Universités (UB)	1	1	1	1	1	5	CNR
		2B2D : Établissement des partenariats étrangers pour nos examens	2 partenaires trouvés	MSPLS (b) Universités (UB)				1		1	
	Suivre les malades sous traitement des antirétroviraux	2B3C : Disponibilité du matériel des tests pour les CD4	5 contrôles de disponibilité	MSPLS (b) Universités (UB) Divers (x)	1		1			2	CNR
		2B4A : Disponibilité du matériel des antibiogrammes.	5 contrôles de disponibilité	MSPLS (b) Universités (UB)					1	1	

Domaine 2 : Sciences Médicales											
Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					2014	2015	2016	2017	2018		
					2014	2015	2016	2017	2018		
		2B5C : Création et mise à jour d'un protocole de suivi	Un protocole créé	MSPLS (b) Universités (UB)	1			1		2	CNR
	Fabriquer des antirétroviraux	2B6D : Création d'un partenariat pour la fabrication des antirétroviraux sur place	Une unité de production créée	MSPLS (b) Universités (UB) industrie (c)		1	1	1	1	4	
2C. Tuberculose	Améliorer le diagnostic et la prise en charge des malades	2C1B : Instauration des meilleures pratiques de diagnostic	Statistiques de diagnostics améliorés	MSPLS (b) Universités (UB)	1	1	1	1	1	5	CEFORMI
		2C2A : Disponibilisation des milieux de culture et des antibiogrammes dans les hôpitaux de référence	5 contrôles de disponibilité par an	MSPLS (b) Universités (UB)		1		1		2	
		2C3C : Etudes sur la prévalence de la multi résistance aux anti-tuberculeux	5 études sont menées	MSPLS (b) Universités (UB)	1		1		1	3	CEFORMI
2D. Maladies évitables par la vaccination	Prévenir par la vaccination et maîtriser les effets secondaires	2D1C : Augmentation de la couverture vaccinale	5 enquêtes qualitatives menées sur la perception de la vaccination par la population.	MSPLS (b) Universités (UB) intérieur (i)		1		1	1	3	CREDSR

Domaine 2 : Sciences Médicales											
Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					2014	2015	2016	2017	2018		
					2014	2015	2016	2017	2018		
			5 enquêtes menées sur la couverture vaccinale	MSPLS (b) Universités (UB) Ministère de l'intérieur (i)	1		1	1		3	CURMES
		2D3C : Etudes sur les réactions aux vaccins	5 études faites sur les effets de la vaccination sont menées	MSPLS (b) Universités (UB)	1	1			1	3	CURSAP
2E. Santé de la reproduction	Améliorer la santé maternelle	2E1A : Disponibilisation des protocoles et des équipements pour la prise en charge des pathologies gynéco-obstétricales.	Protocole produite	MSPLS (b) Universités (UB)			1		1	2	CURMES
		2E2A : Organisation des tests de génie génétique.	2 séances de formation faites	MSPLS (b) Universités (UB)	1		1			2	
		2E3B : Formation en biologie et en imagerie médicale pour les diagnostics	5 équipes formées	MSPLS (b) Universités (UB)			1		1	2	
	Augmenter la fréquentation des centres de santé maternelle.	2E4C : Enquêtes sur la perception de la population.	3 enquêtes menées	MSPLS (b) Universités (UB) intérieur (i)	1		1		1	3	

Domaine 2 : Sciences Médicales											
Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					2014	2015	2016	2017	2018		
		2E5C : Mise en place des mécanismes pour améliorer l'accès aux services	2 études menées	MSPLS (b) Universités (UB)		1		1		2	CURDES
2F. Maladies épidémiques	Diminuer l'incidence des maladies épidémiques	2F1A : Études de facteurs de risque des épidémies récurrentes comme le choléra, la dysenterie et autres.	5 études menées	MSPLS (b) Universités (UB)	1		1	1	1	4	CEFORMI
		2F2B : Études biologiques sur différents échantillons prélevés chez les malades.	15 études menées	MSPLS (b) Universités (UB) INSP (x)	1		1		1	3	INSP
		2F3A : Antibiogrammes de sensibilité aux antibiotiques utilisés.	300 échantillons	MSPLS (b) Universités (UB) INSP (x)		1		1		2	
		2F4D : Etablissement d'un partenariat avec des centres internationaux et régionaux spécialisés dans le contrôle des maladies.	5 épidémiologistes formés	MSPLS (b) Universités (UB)		1	1	1	1	4	

Domaine 2 : Sciences Médicales											
Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					2014	2015	2016	2017	2018		
2G. Maladies chroniques non transmissibles	Améliorer le diagnostic et la prise en charge des maladies chroniques non transmissibles	2G1A : Disponibilisation de tests biologiques de diagnostic du diabète, de la goûte, des dysfonctionnements thyroïdiens et autres dans les laboratoires périphériques du pays.	1500 tests faits	MSPLS (b) Universités (UB) INSP (x)	1	1	1	1	1	5	CURMES
		2G2C : Mise en place d'un centre national de référence et de recherche pour les maladies chroniques avec un équipement permettant des recherches biologiques poussées de génie génétique.	Centre de recherche créé avec 5 publications	MSPLS (b) Universités (UB) INSP (x)	1		1		1	3	INSP
		2G3A : Création des groupes d'entraide pour encourager le dépistage volontaire des maladies chroniques.	Protocole créé et 5 groupes d'entraide initiés	MSPLS (b) Universités (UB)		1		1		2	CREDSR

Domaine 2 : Sciences Médicales											
Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
2H. Médecine communautaire et santé publique	Avoir des connaissances suffisantes sur la communauté et la mettre à profit dans le développement du secteur de la santé.	2H1B : Enquêtes communautaires qualitatives et quantitatives pour identifier les facteurs clés pour le changement de comportement.	5 enquêtes menées	MSPLS (b) Universités (UB)	1	1	1	1	1	5	CRIDIS CURSAP
		2H2D : Formation des médecins de Santé Publique de haut niveau.	5 médecins formés	MSPLS (b) Universités (UB) INSP (x)	1	1	1	1	1	5	INSP
		2H3A : Initiation des techniques de recherche sociologique pour déceler les perceptions de la communauté et ses desideratas dans la dispensation des soins de santé.	5 études menées	MSPLS (b) Universités (UB)	1		1		1	3	CREDSR CURSAP
2I. Domaine pharmaceutique	Viser autant que possible l'autosuffisance médicamenteuse	2I1C : Création d'un département de pharmacie à l'Université du Burundi et dans les Universités privées.	Département de pharmacie créé	MSPLS (b) Universités (UB)		2	2	2	2	8	

Domaine 2 : Sciences Médicales											
Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					2014	2015	2016	2017	2018		
		2I2B : Renforcement des capacités dans le domaine pharmaceutique.	5 recyclages pharmaciens	MSPLS (b) Universités (UB) INSP (x)	1		1		1	3	INSP
		1. Organisation des contrôles au niveau des frontières pour lutter contre la contrefaçon. 2. Renforcement des capacités du Laboratoire de contrôle de la qualité de l'INSP et du BBN 2I3D.	500 échantillonnages par an effectués	MSPLS (b) Universités (UB), INSP (x)	1	1	1	1	1	5	INSP
		2I4A : Création d'un centre de pharmaco vigilance.	1 centre créé	MSPLS (b) Universités (UB), INSP (x)		1		1		2	INSP
2J. Maladies Tropicales Négligées	OS1 Diminuer la morbidité et la mortalité liées aux maladies tropicales négligées au sein de la population burundaise.	2J1D : Etude à l'échelle nationale sur la prévalence des géohelminthiases et des autres parasites.	5 études faites	MSPLS (b) Universités (UB), INSP	1		1		1	3	INSP

Domaine 2 : Sciences Médicales											
Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
		2J2B : Recherche active sur les maladies tropicales négligées non encore diagnostiquées au Burundi	5 études faites	MSPLS (b) Universités (UB) INSP(x)		1		1		2	CURMES
		2J3A : Campagnes de sensibilisation de la population rurale sur la prévention des maladies tropicales négligées	3 campagnes étudiés	MSPLS (b) Universités (u) Min Inter(i)	1		1		1	3	
		2J4A : Etudes socio-anthropologiques pour déceler les déterminants sociaux de la transmission des géohelminthiases et autres parasites au sein de la population	5 études menées	MSPLS (b) Universités (UB)		1		1		2	CREDSR
			TOTAL		20	22	26	23	26	117	

2.4.3. ENERGIE, MINES ET TRANSPORTS

A. SOUS- DOMAINE DE L'ENERGIE

Le Burundi possède un nombre assez varié de sources d'énergie. Le bilan énergétique de l'année 2006 montre que l'alimentation en énergie y est assurée à 94,06% par les combustibles provenant de la biomasse tels que le bois de feu, le charbon de bois et les résidus agricoles ainsi que la tourbe, à 4,27% par l'électricité, à 1,65% par les produits pétroliers et à 0,02% par les autres formes d'énergie (MEEATU, 2008 in Stratégie Nationale et Plan d'Action de Lutte contre la Dégradation des Sols 2011-2016, MEEATU, 2011).

2.4.3.1. Contexte et justification

Il existe une bonne corrélation entre l'énergie consommée par la population et son niveau de développement. De plus, l'énergie n'est pas seulement indispensable à la satisfaction des besoins quotidiens ; elle constitue même une composante essentielle de toute activité permettant d'assurer un minimum de développement économique et social.

Quand on parle de l'énergie, il faut aussi introduire la notion de qualité de l'énergie. Il est clair en effet qu'une énergie noble comme l'électricité offre un confort et des potentialités plus intéressantes que par exemple celle contenue dans la biomasse. Et quand on parle d'électricité, nous ne devons plus penser seulement à l'éclairage, qui est un aspect plutôt mineur parce que remplaçable, mais bien plus aux moteurs électriques, à la soudure, à l'emploi d'instruments sophistiqués comme les ordinateurs, les bistouris au laser, les frigos,..., bref à tous les domaines où la force musculaire et la nature brute ne nous sont d'aucun secours.

C'est un handicap sérieux à tous les secteurs de la vie économique de faire face à des coupures inopinées ou programmées du courant parce que le flot de la productivité ainsi perdu est difficile à récupérer. Pour ce qui concerne la biomasse, celle employée au Burundi est essentiellement du bois et ses dérivés. Cet emploi a l'inconvénient de contribuer à la dégradation de l'environnement. Ainsi la surface forestière a diminué de 40,5 % de 1990 à 2010 (Rapport de Développement Humain, PNUD 2013).

Le Burundi dispose d'un potentiel énergétique hydroélectrique évalué à 1300 MW dont seulement 32 MW sont réellement exploités. Comparé à d'autres pays africains, il accuse la plus faible consommation énergétique, soit 23 KWh/Pers/An et au moins la moitié vient de l'extérieur. Cette situation de déficit énergétique tranche carrément avec les besoins de la Communauté Est Africaine. Les besoins en énergie sont très importants. En effet, le seul gisement de Musongati aura besoin d'au moins 200 MW pour son exploitation sans oublier l'électrification des zones rurales; ce qui explique la réhabilitation ou la naissance de nouvelles unités de production.

En outre, le pays a un potentiel hydroélectrique de 300 MW économiquement exploitable et répartis sur l'ensemble du territoire (Kaburantwa, Kagunuzi, Mpanda au Nord- Ouest, Murembwe, Jiji, Muyovozi et Ruzibazi au Sud). Il est doté d'un sous- sol relativement riche en tourbe. En 2008-2009, le pays a produit 11.352 tonnes de tourbes contre 9764 l'année précédente, alors qu'une centrale de 30 MW à la tourbe demanderait 300 000 tonnes par an. Les énergies alternatives prennent graduellement de la place surtout pour le solaire pour les centres de santé isolés et le Centre Hospitalo-universitaire de Kamenge, mais, le biogaz, l'éolienne et le géothermique sont quasiment inexistantes.

Pour pallier aux délestages fréquents, le Ministère de l'Energie et des Mines s'est résolu à utiliser des groupes à fuel fournis par le privé. Le Burundi n'étant pas un pays fortement électrifié ni producteur du

pétrole, l'énergie de transport vient presque entièrement de l'extérieur. Pour mettre la situation en perspective, si on atteint une consommation de 1500 kWh par an et par tête d'habitant, ce qui est un but optimiste mais réaliste pour 30 ans, il faudra une puissance installée de 3000 MW.

Les écosystèmes forestiers naturels dont la plupart constituent des aires protégées occuperaient une superficie de 240.716 ha. La population riveraine de ces aires y fait des prélèvements du bois mort, du bois de chauffage, du bois de charbon et d'œuvre. Une superficie de 4.366 ha fut détruite pendant la crise de 1993.

Les boisements artificiels occupent une superficie de 164.000ha dont les boisements domaniaux estimés à 99.000ha, les boisements communaux à 5.000 ha et l'agroforesterie et les bois privés à 60.000 ha. Bien que cette surface semble élevée, la politique forestière visait de porter la couverture forestière à 500.000 ha pour satisfaire les besoins socio-économiques et écologiques du pays ! Ces boisements sont dominés par des espèces introduites, surtout de genre *Eucalyptus*, *Cupressus*, *Callitris* et *Pinus* (Stratégie Nationale et Plan d'Actions sur la Biodiversité 2013-2020).

Le milieu rural burundais qui abrite 96% de la population utilise uniquement le bois comme source d'énergie. La demande est très importante et s'accroît au rythme de la population alors que l'offre diminue. Le bois énergie est surtout utilisé dans les ménages ruraux, les écoles à internats et les usines théicoles pour la cuisson, le chauffage et l'éclairage. En milieu urbain, l'usage du bois énergie est plutôt centré presque exclusivement sur le charbon de bois, utilisé principalement pour la cuisson des aliments. Le bois utilisé provient des forêts naturelles et du boisement artificiel et porte sur certaines essences bien ciblées. En 2004, la consommation du bois à des fins énergétiques a atteint 5.905.500 tonnes (Direction Générale de l'Eau et de l'Energie, 2006). Actuellement, la consommation doit être plus importante compte tenu de la demande, de la densité et de la croissance démographique.

Le charbon de bois s'obtient par la carbonisation traditionnelle qui a un rendement de l'ordre de 10% alors qu'on peut le relever à 20% par l'apprentissage et la diffusion des techniques améliorées de carbonisation appuyées par l'usage des foyers améliorés. La diminution des quantités de bois consommées a comme conséquence la préservation des arbres sur pied. Les foyers en usage ne possèdent qu'un rendement énergétique de 15% alors qu'il en existe avec un rendement énergétique de 35%.

Sans électricité, tout un ensemble des possibilités de production et d'amélioration des conditions de vie des populations est inaccessible. Le Burundi fait face à un déficit énergétique qui ne fait que s'accroître suite à la baisse des niveaux des lacs de retenue, consécutivement à la réduction des précipitations et à la sécheresse prolongée, alors qu'il compte augmenter son taux d'industrialisation. Les populations rurales qui n'ont que le bois comme source énergétique pourraient bénéficier de l'électricité et ainsi réduire les consommations en bois.

L'exploitation de la tourbe pour remplacer le bois pourrait être bénéfique, à condition de ne pas assécher les marais. Les énergies renouvelables dont le taux d'utilisation est très réduit devraient susciter un intérêt de recherche dans le futur.

2.4.3.2. Analyse situationnelle

Forces :

- Grande densité de la population, ce qui rend l'accès au réseau national relativement simple ;
- Grande quantité de tourbe (50 Millions de tonnes) ;
- Grande densité de cours d'eau pour les micro-barrages ;
- Bonne insolation à longueur d'année pour l'énergie solaire ;
- Végétation assez luxuriante pour le biogaz.

Faiblesses :

- Faible accès de la population à l'énergie électrique et un déséquilibre sérieux de consommation de cette énergie qui s'observe entre les milieux urbains et ruraux ; plus de 94 % des ménages consomment du bois-énergie ou ses dérivés, indicateur d'une pauvreté criante au Burundi;
- Faible consommation électrique des ménages : elle est de 23 kWh/habitant/an alors que la moyenne africaine est de plus de 500 kWh et qu'il faudrait viser une consommation de 1500 kWh dans 30 ans ;
- Moins de 3 % des ménages sont raccordés à l'électricité;
- Produits pétroliers en totalité importés et ne comptant que pour 2,5% du bilan énergétique national ;
- Rareté des sources d'énergie renouvelables et favorables à l'environnement ;
- Faible industrialisation liée à l'indisponibilité de l'énergie électrique (l'électricité représente 2,2 % dans le bilan énergétique national) ;
- Utilisation non efficiente de l'énergie disponible ;
- Manque d'investissement du secteur privé dans le domaine de l'énergie ;
- Faible contribution à l'offre sous-régionale (30% de notre électricité vient du dehors) ;
- Faible niveau technologique qui rend difficile l'adoption des énergies alternatives comme la traction animale, le biogaz, etc. ;
- Mauvaise utilisation des ressources existantes par les gros consommateurs d'énergie (qui devraient utiliser de la tourbe au lieu du bois) comme les briqueteries, les fours à chaux, les écoles, les camps, les usines à thé, etc.

Opportunités :

- Voisinage relatif avec des pays à puissance hydroélectrique élevé. La Rusizi a une dénivellation, d'environ 700m sur une centaine de km ; Rusumo n'est pas loin ; les méga barrages de l'Ethiopie et du Congo (Inga) sont dans la région ;
- Présence probable de gisements de pétrole dans la région et même chez nous.

Menaces :

- Danger de dépendance de l'extérieur pour un domaine aussi stratégique que l'énergie ;
- Dépendance de l'aide extérieure pour les projets d'énergie.

B. SOUS- DOMAINE DES MINES

2.4.3.3. Contexte et justification

Le Burundi regorge d'importantes ressources minières, entre autres : nickel (261 millions de tonnes), calcaire (2,2 millions de tonnes), cobalt, cuivre, platinoïdes, or, titanes, vanadium (9,7 millions de tonnes).L'exploitation minière reste de type artisanale et peu structurée ; situation rendue davantage problématique par l'absence des usines de transformation, sans oublier les moyens de transport qui sont très limités dans un pays aussi enclavé que le Burundi situé à 2000 km de la Côte Est et 3000 km de la côte Ouest.

Il existe un code minier actualisé, mais le manque criant d'énergie reste un handicap majeur pour le développement du secteur. A titre illustratif, le seul gisement de Musongati requerra 250 MW alors que présentement le pays n'en produit même pas le tiers. Il est urgent donc de mener des recherches approfondies pour une rentabilisation maximale de ce potentiel minier afin de générer des recettes tant publiques que ménagères, en tenant compte de l'impact de l'exploitation minière sur l'environnement.

2.4.3.4. Analyse situationnelle

Forces :

- Présence documentée de gisements de minerais dans le pays : nickel, phosphates, col-tan, cassitérite, kaolin, etc. ;
- Présence de contrats d'exploitation déjà signés entre le Burundi et les compagnies internationales d'exploitation minière.

Faiblesses :

- Législation minière actuelle comportant des insuffisances;
- Manque de coordination de certains services avec le secteur minier (certaines infrastructures sont construites aux endroits potentiels d'exploitation minière) ;
- Dégradation de l'environnement lors de la recherche des mines ;
- Non valorisation des expertises locales;
- Faiblesse d'encadrement et d'information des exploitants artisanaux des gisements déjà identifiés ;
- Manque d'infrastructures et d'équipements suffisants et modernes pour les laboratoires qui interviennent dans le secteur minier ;
- Insuffisances du personnel qualifié.

Opportunités:

- Intégration régionale et coopération internationale qui sont une opportunité pour le développement du secteur minier au Burundi.

Menaces :

- Lenteur dans la mise en œuvre des programmes d'exploitation des mines par les compagnies internationales;
- Non maîtrise des données géologiques sur les sites de minerais et de leurs potentielles conséquences qui freine le développement du secteur.

C. SOUS- DOMAINE DES TRANSPORTS

2.4.3.5. Contexte et justification

Le transport des biens et des personnes à l'intérieur du pays comme à l'extérieur (vers et hors du pays) est un impératif du développement. Le Burundi a des possibilités de transports terrestres, lacustres et aériennes. On pense aussi à relier le Burundi à l'Océan par un chemin de fer ou par le corridor Nord de Mombassa par l'Ouganda ou de Dar-es-Salaam par Rusaka.

Pour le transport terrestre le Burundi a un réseau de routes assez dense dont une partie bitumée et une autre en terre battue. L'entretien de ce réseau coûte très cher et les études de recherche adéquates feraient réaliser beaucoup d'économie au pays soit en entretenant mieux les routes, ou en optimisant la construction des routes (équilibre routes bitumées / routes en terres battues). En effet une route en terre bien conçue et bien entretenue dans une région à circulation moyenne peut s'avérer un choix plus économique. La terre de la crête Congo-Nil est très meuble, une étude des endroits les plus vulnérables sur la route Rugombo-Kayanza et Bujumbura - Kayanza est urgente parce que le plus petit éboulement étrangle la capitale.

Le Burundi est petit mais certains coins reculés prennent jusqu'à 6 heures de route pour les atteindre de Bujumbura, d'où la nécessité de développer un réseau d'aérodromes intérieurs.

Pour le contact avec l'étranger, on compte sur le corridor Mombassa -Kampala -Bujumbura, le corridor Dar es Salaam - Kigoma - Bujumbura, le corridor Dar es Salaam- Kahama-Kobero-Bujumbura et le corridor Mpulungu-Bujumbura (lacustre). Le corridor Dar es Salaam - Kigoma-Bujumbura est une combinaison chemin de fer - lac que l'on veut améliorer en le doublant par un autre chemin de fer aboutissant directement au Burundi.

2.4.3.6. Analyse situationnelle

Forces :

- Volonté politique (mobilisation de la population aux travaux communautaires pour l'entretien et le traçage des routes) ;
- La petitesse du territoire pourrait permettre de bitumer plusieurs routes avec peu de moyens ;
- Main d'œuvre disponible pour les travaux de construction de routes ;
- Dans certains coins, l'aménagement simple permet d'améliorer sensiblement l'infrastructure routière.

Faiblesses :

- Enclavement du pays ;
- Faible développement du transport en commun ;
- Mauvaise qualité de l'infrastructure routière ;
- Insuffisance de ressources humaines pour la planification et l'exécution des tâches en rapport avec l'infrastructure routière ;
- Insuffisance de moyens financiers pour le développement du secteur routier ;
- Relief accidenté du Burundi dans certaines régions avec un sol trop meuble, susceptible aux éboulements ;
- Absence de transport aérien pour désengorger le réseau routier ;
- Transport maritime qui peut encore s'améliorer ;
- Non respect des normes dans la construction et la circulation routière.

Opportunités :

- Intégration régionale du pays notamment, dans la communauté Est Africaine, avec des projets de construction de routes régionales ;
- Partenariat bilatéral et multilatéral efficace.

Menace:

- Non-respect des normes de la part des entrepreneurs nationaux et internationaux.

Tableau 9 : Cadre logique du domaine de l'Énergie, Mines et Transport

Domaine 3 : Énergie, Mines et Transport											
Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget x 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
3A: Electricité	Fournir suffisamment d'énergie électrique pour le développement économique et le bien-être des citoyens	3A1D : Confection d'un atlas des emplacements pour les centrales hydro-électriques nationales et régionales.	Atlas produit	MEM (m) Universités(u)			1		1	2	
		3A2A : Étude des micro barrages à réalisation et financement locaux.	2 Etudes par an	MEM (m) Universités(u)		1	1	1	1	4	
		3A3C : Étude des constructions et entretien centrales thermiques (fuel, tourbe).	1 Etude 30MW, 4 études 5 MW	MEM (m) Universités(u)		1	1	1	1	4	
3. B Énergies domestiques	Économiser des sources d'énergie	3B1B : Production et combustion de la tourbe de manière économique.	Etude faite	MEM (m) Universités(u) MEEATU (v)	1		1		1	3	CRUEA
	Utiliser les sources d'énergie les plus propres possibles	3B2B : Installation, utilisation et réparation des digesteurs.	Étude faite	MEM (m) Universités(u) MEEATU(v)		1		1		2	CRUEA
	Utiliser le bois de manière écologique et économique	3B3B : Étude des plantations grandes ou petites du bois de chauffage.	5 Études faites	MINAGRIE (a) Universités(u) MEEATU(v)	1	1	1	1	1	5	CERDA

Domaine 3 : Énergie, Mines et Transport

Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget x 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
		3B4B : Étude et propagation des méthodes de carbonisation.	2 études et 1 Foire dans chaque commune	MEM (m) Universités(u) MEEATU(v)			1		1	2	CRUEA
		3B5D : Étude et propagation des foyers améliorés.	1 étude et 1 foire	MEM (m) Universités(u) MEEATU(v)	1	1		1		3	CRUEA
3C. Energies semi-industrielles	Sauvegarder l'environnement par l'utilisation des substituts du bois	3C1C : Étude de l'utilisation de la tourbe et la vulgarisation dans les industries à grande consommation du bois dans les installations de thé, briqueteries, fours à chaux, cimenteries.	5 études faites	MEM (m) Universités(u) MEEATU(v)	1	1	1	1	1	5	CRUEA
	Alimenter en électricité des institutions loin du réseau national	3C2A : Etablissement d'un atlas de l'insolation, du vent et de la géothermie.	Atlas produit	MEM (m) Universités(u) IGEBU(x)				1	1	2	CRUEA

Domaine 3 : Énergie, Mines et Transport											
Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget x 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
3I Mines Artisanales	Rationaliser l'exploitation des mines existantes	3I1A : Formation des formateurs en techniques d'exploitation durable des mines.	10 formateurs formés par an	MEM (m) Universités(u) MEEATU(v)	1		1		1	3	CRUST
		3I2D : Etudes proposant des meilleures méthodes d'exploitation des différents minerais.	5 méthodes produites	MEM (m) Universités(u) MEEATU(v)		1		1	1	3	
		3I3A : Etude de recouvrement des impôts miniers.	Etude produite	MFPDE(f) Universités(u)	1					1	CURDES
		3I4A : Etude sur la mise en place d'un code avantageux pour le pays et les investisseurs.	Cadre légal moderne qui encourage les mines. Projet de code.	MFPDE(f) Universités(u) MJGS(j)		1		1		2	
		3I5C : Etude socio- économique sur l'investissement dans le secteur minier.	Etude produite	MFPDE(f) Universités(u)	1		1		1	3	CURDES
	Rechercher d'autres minerais à exploiter	3I6 : Etudes de prospection.	15 prospections faites.	MEM (m) Universités(u)	1	1	1	1	1	5	CRUST

Domaine 3 : Énergie, Mines et Transport

Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget x 100.000 USD	Centres de Recherche
		3I7A : Etudes sur les procédés de traitement.	5 études menées	MEM (m) Universités(u)		1		1		2	
3J. Mines industrielles	Renforcer les capacités du personnel exploitant les mines industrielles	3J1D : Mise à jour des connaissances des géologues.	15 géologues – ingénieurs miniers recyclés	MEM (m) Universités(u)	1	1	1	1	1	5	CRUST
3P. Routes et Pistes	Connecter les différentes localités nationales pour un désenclavement commercial, administratif et médical	3P1C : Etudes sur le réseau optimal pour la fluidification du transport des personnes et des biens.	5 études produites	Universités(u) MTTPE (t) IGEBU (x)		1		1	1	3	
		3P2B : Etudes sur la réalisation et l'entretien optimaux des routes bitumées et en terre.	10 études produites	Universités(u) MTTPE (t)		1		1		2	
Réseau ferroviaire	Désenclaver le pays	3P3B : Etude du tracé optimal du chemin de fer vers la Tanzanie.	Etude produite	Universités(u) MTTPE (t) IGEBU (x)			1			1	
Réseau d'aérodrome	Désenclaver l'intérieur	3P4A : Etude du réseau optimal des aérodromes	Etude produite	Universités(u) MTTPE (t)		1		1		2	
				TOTAL	10	14	13	15	15	67	

2.4.4. EAU, DESERTIFICATION, ENVIRONNEMENT

2.4.4.1. Contexte et Justification

Au Burundi, l'économie du pays est principalement basée sur une agriculture pluviale. Le secteur agricole dépend donc largement des conditions climatiques saisonnières qui ne sont pas maîtrisables par l'agriculteur. Les irrégularités saisonnières désorientent l'agriculteur dans son calendrier agricole habituel et détruisent les cultures en pleine phase végétative, avec pour conséquence une chute souvent catastrophique des rendements agricoles.

Depuis une dizaine d'années, les ressources hydriques sont en diminution progressive due à la mauvaise distribution spatio-temporelle des précipitations ; les régions du Nord-Est du Burundi (Kirundo et Muyinga) sont sévèrement touchées par une sécheresse qui tend vers la désertification et fréquemment frappées par la famine.

Le complexe marécageux et lacustre du Nord-Est du Burundi est menacé de dessèchement et même de disparition à cause de l'extension de l'agriculture, du surpâturage et de l'extraction de végétaux et de la tourbe par les populations riveraines.

Le niveau des eaux du lac Tanganyika fluctue d'environ un mètre par an, et de trois à quatre mètres si l'on considère les variations interannuelles. En effet, le niveau du lac Tanganyika a varié entre 772 m et 777 m d'altitude depuis 1929 à ce jour, en fonction de la variabilité des précipitations sur le bassin versant du lac. La zone périphérique dont l'altitude est située entre ces deux niveaux constitue la plaine inondable. Pendant les périodes de déficit pluviométrique, cette zone est menacée par les populations riveraines qui ont tendance à se l'approprier pour les besoins de l'agriculture et de l'habitat, avec un impact immédiat sur l'érosion des berges et la destruction des écosystèmes littoraux du lac Tanganyika.

Les eaux du lac Tanganyika constituent une réserve importante de poissons, un moyen de communication important avec la République Démocratique du Congo, la Zambie et la Tanzanie, et procure une grande partie d'eau potable à la ville de Bujumbura et aux petites villes situées le long du lac. Sa protection par tous les pays frontaliers s'avère plus que nécessaire.

Les basses terres de l'Imbo (altitude 773-1000 m) reçoivent de nombreux torrents provenant des régions de la crête Congo-Nil et des Mirwa fortement arrosées et à forte pente. Toutes ces zones sont sensibles à l'érosion le long des axes de drainage, en particulier pendant les périodes de fortes précipitations. Des situations d'érosion très désastreuses caractérisées par des glissements de terres sont constamment observées dans le Mumirwa et risquent de s'accroître suite aux fortes précipitations. La persistance des pratiques culturales traditionnelles et le manque de dispositifs antiérosifs provoquent une érosion sur les pentes fortes causant la pollution des eaux des lacs et des rivières et réduisant la production halieutique.

La perte de la terre superficielle appauvrit le sol cultivé, le rend moins fertile et donc moins productif. La maîtrise de l'érosion et la restauration de la fertilité est une nécessité urgente. Les communes de Bujumbura qui sont traversées par ces torrents sont particulièrement touchées par ce type d'érosion destructeur qui est à l'origine de la pollution du lac Tanganyika. Il faut absolument réduire ce type d'érosion pour sauvegarder les infrastructures tant publiques que privées situées dans le voisinage des axes de drainage.

Malgré les irrégularités climatiques observées, le Burundi dispose des ressources hydriques suffisantes si l'on considère les précipitations annuelles (800 à 2000 mm), les nombreux cours d'eau et lacs. Ces ressources ne sont pas utilisées de façon optimale pour répondre aux besoins du pays. Des actions

doivent être entreprises pour récolter et stocker l'eau de pluie pendant la saison des pluies et l'utiliser dans l'irrigation des terres agricoles et les besoins domestiques.

L'eau courante est utilisée dans l'irrigation et le bon fonctionnement des usines. La riziculture irriguée et la culture de cannes à sucre constituent une source de pollution à cause de l'usage des pesticides et des engrais chimiques, affectant ainsi la vie de la faune aquatique. La pollution est également causée par des déchets solides et liquides en provenance des industries et des unités artisanales ainsi que des eaux usées provenant des ménages. Ces déchets industriels et ménagers sont déversés dans des canaux d'évacuation ou dans les rivières traversant la ville de Bujumbura et sont acheminés jusqu'au niveau du lac Tanganyika. Les unités artisanales de transformation notamment les unités de fabrication d'huile de palme et des savons implantées dans la plaine de l'Imbo rejettent des déchets liquides dans les eaux des rivières et du lac Tanganyika. Tous ces déchets favorisent l'expansion de plantes envahissantes qui réduisent les concentrations en oxygène dissous dans l'eau et la disparition de certains organismes dont les poissons.

Les analyses physico-chimiques de l'eau de quelques sites en communication avec le lac Tanganyika ont montré des teneurs élevées en fluorures, sulfures, composés azotés et phosphatés et des métaux lourds dépassant dans la plupart des cas les normes recommandées pour la vie aquatique. Face à cette pollution grandissante et le degré de pollution influant directement sur la qualité de l'eau potable, l'attitude de la REGIDESO a été le déplacement du point de captage qui se trouvait à 800m de la plage en 1981 à 3.500 m en 1984. Si la situation perdure, la question qui se pose est de savoir si le prochain déplacement de ce point de captage ne risque pas de dépasser la limite des eaux appartenant au Burundi ! Il est donc urgent d'agir pour limiter la progression de cette pollution avant que cela ne soit tard. Des recherches sur les différents types de pollution aquatiques s'imposent donc pour valoriser les écosystèmes aquatiques.

2.4.4.2. Analyse situationnelle

Forces :

- Existence d'un cadre politique légal : Politique Nationale de l'Eau, Code de l'Eau, Code de l'Environnement, Stratégie Nationale et Plan d'Actions en matière d'Education Environnementale et de Sensibilisation, Stratégie Nationale de l'Eau, Stratégie Nationale et Plan d'Actions de lutte contre la Dégradation des sols, Plan d'Actions stratégiques pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PAGIRE), Politique Nationale d'Hygiène et d'Assainissement de Base (PNHAB), Plan d'Actions National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA), Convention de Lutte contre la Désertification ;
- Engagement politique manifeste par la création du Ministère ayant l'eau et l'environnement dans ses attributions ;
- Existence d'institutions paraétatiques en charge de la collecte des données sur l'eau et l'environnement tels que IGEBU, INECN et REGIDESO ;
- Existence de cadres de concertation : Groupe Sectoriel Eau et Assainissement (GSEA) et Groupe Technique Stratégie Nationale de l'Eau ;
- Existence d'ONG locales intervenant dans les domaines de l'eau et de l'environnement comme Action Ceinture Verte pour l'Environnement (ACVE), Association Protection de l'Environnement (ENVIROPROTECT), Organisation pour la Défense de l'Environnement au Burundi (ODEB), Association Femme et Environnement au Burundi (AFEB) ; des associations de salubrité (Bujumbura), d'agents de santé communautaires dans les communes (TPS), des Régies Communales de l'Eau et des comités des points d'eau et des comités d'hygiène ;

- Existence d'outils de planification tels que les résultats des inventaires des infrastructures d'eau et d'assainissement (INEA), la carte des potentialités en eaux souterraines publiées par l'IGEBU, le bulletin hydrologique ;
- Appartenance du Burundi à des ensembles politiques et régionaux des pays de notre sous région (East African Community (EAC), Communauté Economique des Pays des Grands Lacs (CEPGL), Communauté Economique des Pays de l'Afrique Centrale (CEEAC) et signature de textes de coopération en matière de gestion et de mise en valeur des ressources en eau partagées (ex. la Convention sur la Gestion Durable du lac Tanganyika, la Commission du Bassin du Lac Victoria, le Cadre de Coopération des pays du Bassin du Nil) ;
- Existence de bailleurs de fonds dans les activités concernant l'eau et l'environnement (ex. Banque Mondiale (BM), Coopération Financière Allemande (KfW), Coopération Technique Allemande (GIZ), Banque Africaine de Développement (BAD), Fonds des Nations Unies pour l'Enfance (UNICEF), United States Agency for International Development (USAID), Fond International World Vision ;
- Existence d'un réseau hydrologique dense ;
- Existence d'arbres et d'arbustes de régions sèches pouvant fournir des graines pour le reboisement ;
- Existence de personnel qualifié, mais en nombre insuffisant, pour mener des recherches sur la physiologie de développement des plantes résistant à la sécheresse et former du personnel d'appui ;
- Existence de laboratoires nationaux et privés pouvant servir pour l'analyse chimique de l'eau et des sols ;
- Existence de personnel qualifié, quoiqu'en nombre limité, pour mener des recherches en hydrologie, pêche et pisciculture, foresterie, microbiologie, génétique ainsi que les pollutions aquatiques et former le personnel d'appui.

Faiblesses :

- Absence de moyens financiers suffisants pour l'équipement des laboratoires et le financement des activités de développement et de recherche; le Burundi dépend grandement de l'appui des organisations internationales ;
- Absence de réseau de coordination politique, scientifique et stratégique des différents secteurs (eau, environnement) ;
- Manque de structures de formations de base en sciences et techniques de l'eau et de l'environnement ;
- Absence de mise en pratique de la politique de gestion conservatoire des eaux, des sols et des forêts ;
- Faible capacité de la station d'épuration des eaux usées de toute la ville de Bujumbura située à Buterere.

Opportunités :

- Existence de personnel qualifié en systématique végétale et animale, foresterie, physiologie végétale, microbiologie, génétique, chimie de l'eau et sciences d'environnement ainsi qu'existence de terrains d'essai et d'essences forestières indigènes pouvant servir de matériel de recherche pour le reboisement des zones semi-arides qui constituent des atouts pour mener des recherches pertinentes sur les écosystèmes aquatiques et terrestres. Pour ce faire, il faut une mobilisation des financements pour le développement du secteur de l'eau et de l'environnement. Les actions ci-après seraient prioritaires :

- ❖ Construction d'une nouvelle usine de production d'eau potable pour la ville de Bujumbura ;
- ❖ Recherches limnologiques et hydrobiologiques des eaux des lacs du Bugesera en vue de fournir de l'eau potable à la population et de pratiquer l'agriculture irriguée et développer la pêche et la pisciculture ;
- ❖ Recherches sur les différentes pollutions du lac Tanganyika et de ses affluents pour identifier les indicateurs biologiques de pollutions pouvant servir dans la surveillance et la lutte contre ces dernières et contribuer à l'amélioration des services de la REGIDESO ;
- ❖ Installations d'épurateurs des eaux venant des différents quartiers de la ville de Bujumbura avant leur déversement dans le lac Tanganyika ;
- ❖ Recherches et vulgarisation des espèces végétales (cultures vivrières et essences forestières) résistantes à la sécheresse pour servir à l'alimentation et au reboisement dans les régions du Bugesera, de l'Imbo et du Kumoso ;
- ❖ Recherches et vulgarisation des pratiques culturales adaptées aux régions à forte pente pour réduire l'érosion des sols et l'envasement des lacs et rivières ;
- ❖ Recherches sur les débits et la stabilisation des rivières qui provoquent souvent des inondations, principalement dans la plaine de l'Imbo ;
- ❖ Renforcement des capacités professionnelles dans les domaines de l'eau et de l'environnement par la création de filières de formation en techniques et sciences de l'eau et de l'environnement dans les établissements d'enseignement supérieur et secondaires techniques ;
- ❖ La création d'une filière de formation en Sciences et technologie de l'eau ;
- ❖ La recherche et le développement dans le domaine de l'eau.

Menaces :

- Changements climatiques pouvant causer la sécheresse ou les inondations ainsi que la prolifération de certaines maladies ;
- Agrandissement des villes sans tenir compte de la disponibilité de l'eau potable et des latrines publiques;
- Décharges d'immondices à proximité des habitations, des marchés publics, des rivières et dans les canaux d'évacuation des eaux pluviales ;
- Evacuation des eaux domestiques usées dans les canaux d'évacuation des eaux pluviales conduisant au dégagement de mauvaises odeurs dans les quartiers ;
- Propagation des plantes envahissantes dans les milieux aquatiques ;
- Aménagement irrationnel des marais pouvant conduire à leur dessèchement.

Tableau 10 : Cadre Logique du Domaine de l'Eau, Désertification et Environnement

Domaine 4 : Eau, Désertification et Environnement											
Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
4A. Environnement	Garantir un accès durable à l'eau potable	4A1A : Création de centres d'analyses périodiques d'eau (caractéristiques physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques) pour respecter la salubrité de l'eau potable.	Nombre de centres d'analyse d'eau créés.	MEM	1		1		1	3	CRUME
	Planifier et bien gérer les ressources en eau pour qu'elles soient une base de développement agricole, énergétique et touristique	4A2B : Evaluation systématique des ressources en eau de surface et souterraines et des systèmes hydrauliques (les bassins des rivières, les lacs et les eaux souterraines) et création une banque de données sur les ressources en eau et les écosystèmes hydrauliques.	Banque de données disponible.	MEM (m) MINAGRIE(a) Universités(u)		1			1	2	
		4A3A : Aménagement de nouvelles sources d'eau pour améliorer la disponibilité de l'eau en qualité et en quantité tant en milieu urbain qu'en milieu rural.	Nombre de sources aménagées	MEM () Travaux Publics (t)		1	1			2	

Domaine 4 : Eau, Désertification et Environnement

Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
		4A4B : Protection des lacs et des cours d'eau de toutes formes de pollution et de plantes envahissantes.	5 études faites	MEEATU Universités(u)	1		1		1	3	CRUME
		4A5C : Etude d'un bon drainage des eaux pluviales.	10 sites étudiés	MEEATU Universités(u)		1		1		2	
		4A6D : Arrêt des mesures et des stratégies de collecte et de stockage des eaux de pluie.	5 études faites	MEEATU Universités(u)	1					1	CRUME
	Assurer une bonne gestion des eaux usées	4A7D : Evacuation des eaux usées domestiques dans des canalisations différentes des canalisations des eaux pluviales.	Absence des eaux usées dans les canalisations des eaux de pluie.	MEEATU Universités(u)		1				1	CRUME
		4A8C : Mise en place d'un système d'assainissement susceptible de traiter les eaux usées d'origine industrielle, commerciale, artisanale, agricole ou d'élevage.	Nombre de stations de traitement des eaux usées	MEEATU Universités(u)		1		1		2	
		4A9B : Elaboration et adoption des normes de rejet des eaux usées.	Loi proposée	MEEATU Universités(u)	1		1			2	CRUME

Domaine 4 : Eau, Désertification et Environnement

Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
	Stabiliser la dynamique fluviale des cours d'eau	4A10D : Construction de digues et barrages.	Nombre de digues et barrages construits.	MEEATU Universités(u)		1		1		2	
		4A11A : Pratique des curages réguliers des cours d'eau.	Périodes de curages promulguées.	MEEATU Universités(u)			1			1	
		4A12B : Protection des berges par des constructions de murs ou plantations d'arbres et herbes.	Construits et plantations faites	MEEATU Universités(u)				1		1	
4B. Désertification	Connaître mieux les causes et la portée de la sécheresse	4B1B : Renforcement de réseaux d'observation météorologique et hydrologique pour constituer une base de données sur une longue période.	Nombre de réseaux disponibles et équipés	MEEATU Universités(u)	1		1		1	3	CRUME
	Lutter contre la déforestation, l'érosion pluviale, la dégradation des terres cultivables, la sécheresse et la désertification.	4B2A : Mise en œuvre des programmes de boisement et de reboisement.	2 programmes étudiés	MEEATU Universités(u)		1		1		2	
		4B3C : Promotion de la culture de plantes résistant à la sécheresse.	Espèces de plantes cultivées	MEEATU MINAGRIE Universités	1		1		1	3	CRUME

Domaine 4 : Eau, Désertification et Environnement

Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
		4B4D : Installation des plantes ligneuses sur les courbes de niveau.	Courbes de niveaux couvertes de plantes	MEEATU Universités(u)				1	1	2	
	Préserver la diversité biologique et les ressources naturelles	4B5C : Renforcement des capacités techniques en sciences du sol et en gestion de l'eau.	Nombre de techniciens formés	MEEATU Universités(u)		1	1			2	
		Sensibilisation du Gouvernement et des ONGs pour un engagement ferme dans le financement de la recherche des solutions adéquates et durables aux problèmes d'érosion et de dégradation des sols 4B6D.	2 séances de sensibilisation du Gouvernement et des ONGs	MEEATU Universités(u)					1	1	
		4B7A : Sensibilisation de toutes les couches de la population pour le respect des lois en rapport avec la biodiversité.	1 séance de sensibilisation par commune	MEEATU Universités(u) Min Inter (i)			1			1	
		4B8D : Formation adéquate sur la conservation aux gardiens et gestionnaires des aires protégées.	30 gardiens et de gestionnaires formés	MEEATU Universités(u)				1		1	
		4B9C : Intégration des questions de la biodiversité dans les curricula de l'enseignement primaire, secondaire et universitaire.	3 modules sur la biodiversité produits	MEEATU Universités(u) MEBSEMFPFA			1			1	

Domaine 4 : Eau, Désertification et Environnement

Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
		4B10D : Elaboration des plans d'exploitation rationnelle des ressources naturelles.	5 plans élaborés	MEEATU Universités(u)		1		1		2	
		4B11A : Elaboration de plans de gestion et d'aménagement de toutes les aires protégées.	5 plans élaborés	MEEATU Universités(u)	1		1		1		CRUME
		4B12C : Elaboration d'un programme de conservation d'éléments rares ou menacés de la biodiversité.	Programme de conservation disponible	MEEATU Universités(u)			1			1	
		4B13A : Elaboration et adoption d'une loi sur la prévention et la lutte contre les espèces exotiques envahissantes.	Loi mise en vigueur	MEEATU Universités(u)		1		1		2	
		4B14C : Création d'un musée national pour la conservation et l'exposition du matériel biologique représentatif de la biodiversité nationale en vue de le faire mieux connaître au public.	Un musée avec du matériel biologique représentatif de la biodiversité végétale	MEEATU Universités(u)			1			1	

Domaine 4 : Eau, Désertification et Environnement

Domaine de Priorité	Objectifs Spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
	Assainir les écosystèmes pollués en vue d'améliorer les conditions de l'homme, des animaux et des végétaux qui y vivent	4B15A : Agrandissement et multiplication des stations d'épuration des eaux usées dans les villes.	Nombre de stations d'épuration des eaux usées	MEEATU Universités(u)		1				1	
		4B16D : Etudes pour connaître le niveau de pollution des eaux et des sols.	Résultats d'études publiés	MEEATU Universités(u)	1			1		2	CRUME
		4B17C : Aménagement des bassins versants des cours d'eau pour atténuer l'érosion.	Plans d'aménagement disponibles	MEEATU Universités(u)		1				1	
		4B18C: Mise en place d'unités de prétraitement dans les industries.	Nombre d'unités de prétraitement	MEEATU Universités(u)			1			1	
		4B19D : Etudes et suivi sur les effluents industriels et les déchets ménagers et leurs impacts sur la diversité biologique des écosystèmes aquatiques.	Nombre d'études faites et publiées	MEEATU Universités(u)	1		1		1	3	
				TOTAL	9	12	14	10	10	55	

2.4.5. BIOTECHNOLOGIE ET CONNAISSANCES INDIGENES

2.4.5.1. Contexte et Justification

Les secteurs de l'agriculture et de l'élevage ont été d'abord basés sur des espèces locales qui étaient bien adaptées aux conditions climatiques du Burundi. Au fur des années, la performance de ces espèces a progressivement diminué. Beaucoup de plantes cultivées ont été attaquées par des maladies conduisant à une réduction importante de leurs rendements, d'autres se sont mal adaptées aux changements climatiques. L'érosion des sols a également contribué à la diminution des rendements agricoles.

Avec l'avènement de l'INEAC, un arboretum fut installé à Gisozi pour la conservation des graines de quelques essences introduites, des espèces végétales améliorées furent sélectionnées mais aussi attaquées par des maladies après quelques années. L'ISABU produisit un ouvrage de traitement de plusieurs maladies végétales mais continua aussi à faire des recherches sur la sélection d'espèces adaptées aux régions climatiques du Burundi avec des rendements élevés et des recherches sur la fertilisation des sols, notamment avec des produits locaux (ex. phosphates de Matongo).

L'amélioration génétique nécessite que le matériel utilisé soit plus performant que celui qui existait et qu'il soit conservé dans de bonnes conditions. Les modes de conservation génétique des espèces forestières couramment utilisés au Burundi sont la conservation des graines dans la chambre froide du Département des forêts du Ministère de l'Eau, de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme (MEEATU) et la conservation ex-situ réalisée sous forme de boisements en plein, de peuplements semenciers, des arboreta et des jardins botaniques.

Les boisements en plein sont essentiellement constitués d'essences exotiques. Dans les régions surpeuplées, l'agroforesterie domine et est constituée principalement d'espèces exotiques. Les peuplements semenciers comprennent des espèces d'*Eucalyptus*, de *Callitris*, de *Grevillea* et de *Pinus*. Les arboreta ont été mis en place par l'INEAC à Gisozi, par l'INECN à Butaganzwa et par la Société PROCOBU à Kajaga et à Buta pour la conservation de certaines plantes autochtones, médicinales et exotiques utiles et aussi pour la conservation des espèces en voie de disparition. Des jardins botaniques avaient été mis en place par l'Université du Burundi en collaboration avec l'INECN et l'ISABU à Gisozi et au campus Rohero, mais ils sont actuellement non entretenus ou détruits partiellement.

Pour la conservation et l'amélioration génétique en matière agricole, l'ISABU dispose d'une banque de gènes pour les cultures vivrières et fourragères. Il envoie régulièrement des accessions des variétés diffusées dans la Chambre Forte Semencière Mondiale « Salvard Global SeedVault » située en Norvège pour la conservation pour usage utile d'avenir. L'IRAZ fait la collection des gènes des végétaux et animaux de la région des Grands Lacs. Le secteur privé s'est également investi dans la micro-propagation des cultures à multiplication végétative : l'AGROBIOTEC s'occupe de la micro-propagation pour la culture du bananier et PHYTOLABU pour les cultures du bananier et de la pomme de terre, l'Université du Burundi quant à elle s'occupe de la micro-propagation pour la culture du bananier, de la colocase et des champignons. Les plants et les semences de champignons sont diffusés en milieu rural.

Concernant l'amélioration génétique animale, le Centre National d'Insémination Artificielle reçoit régulièrement des gènes provenant de plusieurs pays européens. Des initiatives ont été engagées pour l'amélioration génétique de la race locale « Ankolé » par l'introduction de races exotiques (ex. Frisonne, Jersey, Brune de Suisse) pour la production de lait, l'introduction de la race Sahiwal et la race caprine Boer pour la viande. Il faut également signaler l'introduction de races exotiques chez les porcs (Large White, Piétrain), l'utilisation de souches hybrides pour la ponte (poussins de 1 jour) dans

les élevages semi-intensifs et familiaux et l'introduction de nouveaux types d'élevage à partir de souches importées de lapins, canards et pintades.

Dans le cadre de l'augmentation de la production des produits piscicoles, la Direction des Eaux, de la Pêche et de l'Aquaculture a mené des approvisionnements en géniteurs de *Tilapia* et de *Clarias*.

De plus, les produits provenant du secteur de l'agriculture et de l'élevage commencent à être transformés, préservés et conservés de manière à être consommés après une période suffisamment longue. Ceci constitue un avantage important pour l'agriculture et l'élevage puisqu'il y a réduction de pertes après production.

Le Cadre National de Biosécurité (CNB) constitue une stratégie d'orientation pour une utilisation rationnelle sans danger des Organismes Génétiquement Modifiés (OGMs) au Burundi. Ce cadre prévoit le choix d'importer et d'utiliser ou non les organismes génétiquement modifiés.

La Stratégie Agricole Nationale (SAN) prévoit la promotion rapide de la production et de l'application rationnelle des biofertilisants, la protection durable du patrimoine génétique, la relance et la promotion de la pêche et de la pisciculture en préservant le germoplasme halieutique.

Le Décret-loi n° 1/033 du 30 juin 1993 portant protection des végétaux au Burundi donne des informations relatives aux conditions de conservation de végétaux et des produits végétaux destinés à la multiplication. L'ordonnance ministérielle n° 710/954/98 du 29 décembre portant mesures d'application du Décret-loi n° 1/033 du 30 juin 1993 portant protection des végétaux au Burundi donne les détails sur les procédures de contrôle à la multiplication: procédures relatives au contrôle des champs semenciers, au contrôle de l'état sanitaire de tous les végétaux et des produits végétaux destinés à la multiplication en champs, procédures relatives au contrôle de l'importation et de l'exportation.

Avant l'arrivée des colonisateurs européens au Burundi, la population vivait en harmonie avec la nature qui lui procurait notamment les plantes sauvages comestibles, les plantes médicinales, les plantes protectrices et autres. Les détenteurs de connaissances traditionnelles étaient considérés pour les nombreux services qu'ils rendaient à la population.

Dès son arrivée au Burundi, le colonisateur belge s'est basé sur les connaissances traditionnelles des Burundais, d'abord pour comprendre ces derniers, ensuite pour faire des plans de développement du pays.

Au niveau de la médecine traditionnelle, plusieurs associations de tradipraticiens sont reconnues et des recherches sur l'inventaire floristique des plantes médicinales et la phytochimie sont régulièrement menées à l'Université du Burundi. Un projet de recherche sur les plantes médicinales traitant la théileriose et les verminosés en Uganda, au Rwanda et au Burundi a été présenté en janvier 2013 par une équipe d'experts venant de ces trois pays.

De même, des recherches sur l'inventaire floristique des plantes sauvages comestibles du Burundi et leur valeur alimentaire font objet de plusieurs mémoires de fin d'étude à l'Université du Burundi. L'ISABU et l'INECN s'intéressent également aux recherches sur les plantes sauvages comestibles.

Le Burundi a signé des lois et conventions en rapport avec les connaissances indigènes. Les questions relatives aux connaissances traditionnelles sont évoquées dans la loi n°1/13 du 28 juillet 2009 relative à la protection industrielle au Burundi. Elle indique notamment les objectifs de la protection des savoirs traditionnels pour le partage des avantages liés à l'exploitation des savoirs traditionnels des communautés dans les domaines de la médecine traditionnelle, de l'agriculture et de l'alimentation. La Convention de Lutte contre la Désertification invite les pays membres à encourager l'utilisation et la

diffusion des connaissances, savoir-faire et pratiques des populations locales en adaptant les technologies écologiquement rationnelles et les méthodes traditionnelles d'agriculture et de pastoralisme pertinentes aux conditions socio-économiques modernes. La Stratégie Nationale et Plan d'Actions en matière de Diversité Biologique prévoit de protéger et d'encourager l'usage traditionnel des ressources biologiques compatible avec les impératifs de leur conservation et de leur utilisation durable, de pérenniser, par enrichissement et conservation, les ressources agricoles et pastorales par introduction des espèces exotiques mais sans effets dégradateurs ou nuisibles. Cela est aussi repris dans le Cadre Stratégique de Croissance et de Lutte contre la Pauvreté (CSLPII).

2.4.5.2. Analyse situationnelle

Forces :

- Existence de cadre politique, légal et institutionnel : Cadre National de Biosécurité (CNB), Stratégie Agricole Nationale (SAN); Centre National de Technologie Alimentaire (CNTA), Stratégie Nationale et Plan d'Actions en matière de Diversité Biologique (SNAP-DB); Décret-loi n°1/033 du 30 juin 1993 portant protection des végétaux au Burundi, Ordonnance ministérielle n°710/954/98 du 29 décembre portant mesures d'application du Décret-loi n°1/033 du 30 juin 1993 portant protection des végétaux au Burundi ;
- Existence de laboratoires spécialisés publics et privés en biotechnologie ;
- Existence de semences pour les cultures de bananier, de colocase, de pomme de terre, de manioc et de champignon ;
- Existence de stock de gènes de races animales exotiques;
- Existence de plusieurs associations de tradipraticiens dans tout le pays ;
- Existence de dispensaires utilisant efficacement la médecine traditionnelle ;
- Existence de spécialistes en biotechnologie et connaissances indigènes.

Faiblesses :

- Absence de collaboration entre les spécialistes des différents domaines de la biotechnologie et des connaissances indigènes ;
- Absence d'inventaire des connaissances et pratiques traditionnelles des communautés autochtones utile à la conservation et à l'utilisation durable de la biodiversité ;
- Manque d'équipements suffisants et de produits de laboratoire pour mener les recherches sur la culture des tissus et l'extraction de substances actives des plantes médicinales les plus utilisées au Burundi ;
- Absence d'essais sur le pouvoir curatif des substances médicamenteuses afin de produire des médicaments locaux modernes ;
- Absence du département de phytopharmacie à l'Université du Burundi.

Opportunités :

- Existence des spécialistes du domaine ;
- Partenariats.

Menaces :

- Changements climatiques pouvant réduire la production végétale et animale ou faire disparaître certaines espèces non tolérantes servant de matériel de recherche ;
- Maladies pouvant provenir des animaux et plantes servant de semences.

Tableau 11 : Cadre logique du domaine de la Biotechnologie et Connaissances indigènes

Domaine 5 : Biotechnologie et Connaissances indigènes											
Domaine de priorité	Objectifs spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					2014	2015	2016	2017	2018		
5A Biotechnologie	Renforcer les capacités de recherche dans le domaine de la biotechnologie	5A1A : Création de filières d'enseignement en biotechnologie au sein des Universités et instituts professionnels.	Départements de biotechnologie créés et équipés	MEEATU (v) MINAGRIE (a) Universités (u)					1	1	
		5A2B : Mobilisation de l'expertise scientifique.	Liste des experts employés	MEEATU (v) MINAGRIE (a) Universités (u)		1				1	
		5A3C : Création d'un laboratoire multidisciplinaire en biotechnologie (bioinformatique, biogénétique, biologie moléculaire).	Laboratoire pluridisciplinaire créé et équipé	MEEATU (v) MINAGRIE (a) Universités (u)	1		1		1	3	CURBA
	Identifier les organismes vivants modifiés pouvant avoir des effets néfastes sur la conservation et l'exploitation durable de l'environnement, des ressources naturelles et présenter des risques pour la santé humaine.	5A4D : Création et renforcement de la banque de gènes animaux et végétaux.	Banque de gènes disponible.	MEEATU(v) MINAGRIE,(a) Universités (u)		1	1	1	1	4	CURBA

Domaine 5 : Biotechnologie et Connaissances indigènes											
Domaine de priorité	Objectifs spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
		5A5B : Etude de l'écologie des espèces à domestiquer et à conserver en vue d'une orientation écologique des reboisements et d'agroforesterie avec des essences autochtones.	3 publications scientifiques des recherches faites	MEEATU(v) MINAGRIE,(a) Universités (u)	1		1		1	3	CURBA
		5A6C : Etude de la valeur alimentaire des organismes vivants modifiés et leur impact sur la vie des humains et des animaux domestiques.	2 publications des résultats obtenus	MINAGRIE,(a) Universités (u)		1		1		2	CURBA
	Créer un cadre réglementaire permettant de tirer parti des avantages potentiels de la technologie moderne et d'empêcher ses effets néfastes.	5A7A : Elaboration et adoption d'une loi nationale sur l'accès et le partage des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques.	1 Loi mise en vigueur	MINAGRIE(a) MEEATU(v) Universités(u)			1			1	

Domaine 5 : Biotechnologie et Connaissances indigènes											
Domaine de priorité	Objectifs spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
						1		1	1	3	CURBA
5B Connaissances indigènes	Profiter des connaissances locales comme tremplin au développement.	5B1A : Etude de la pharmacopée locale et extraction des principes actifs et des médicaments scientifiquement prouvés.	5 plantes médicinales étudiées	Minisanté(b) Universités(u)	1	1	1	1	1	5	CRUFAMET
		5B2C : Inventaire et réplique des technologies traditionnelles de fabrication et étude leur amélioration (métallurgie, poterie).	5 technologies étudiées	MEM (m) MININDUSTRIE, (c) Universités (u)		1		1		2	
				TOTAL	6	7	7	6	7	33	

2.4.6. SCIENCES DES MATERIAUX, INGENIERIE ET INDUSTRIES

A. SOUS - DOMAINE DES SCIENCES DES MATERIAUX

2.4.6.1. Contexte et Justification

Le Burundi possède des quantités importantes de matières premières et matériaux bruts de diverses origines qui, transformés et utilisés rationnellement, pourraient servir à son développement économique. C'est le cas en premier lieu du bois et de diverses plantes, bref des espèces ligneuses et de leurs sous produits qui servent comme matériaux pour : meubles et bâtiments (habitat) ; combustibles (énergie et transport) ; fabrication d'habits, cosmétiques et médicaments (santé) ; aliments pour hommes, animaux et plantes ; fabrication des sacs et autres objets ornementaux, cordages, papier, plaques d'isolation thermique, etc.

C'est le cas en 2^{ème} lieu des ressources animales et halieutiques. Elles ne servent pas uniquement à la consommation alimentaire. Leurs composantes et sous produits aboutissent après transformation à des usages comme l'habillement et l'ornement (ex cuirs, peaux, coquillages), les soins de santé(via les médicaments et autres cosmétiques par exemple),etc.

Les mines et carrières en 3^{ème} lieu (ex sables, moellons, pierres, argiles, minerais et produits pétroliers) sont à la base de la fabrication de matériaux pour infrastructures et équipements. Parmi ces matériaux figurent les verres, les plastiques, les céramiques, les briques, les bitumes et autres matériaux du génie civil, ainsi que les métaux.

Des 3 catégories d'origines précédentes (et éventuellement d'autres), les matériaux judicieusement transformés se retrouvent comme éléments des infrastructures et équipements de tous les domaines socio-économiques : énergie, transport (terrestre, maritime, aérien), agriculture, télécommunications, santé, éducation, tourisme, industrie, habitat, environnement, etc.

La connaissance, la transformation, l'utilisation et la gestion rationnelle des ressources et produits bruts locaux fait face à diverses contraintes au Burundi. On peut résoudre celles-ci à un faible niveau (en termes quantitatif et qualitatif) des capacités scientifiques, techniques et institutionnelles (en termes de ressources humaines, matérielles, financières et organisationnelles) nécessaires pour mener des travaux de R-D appropriés et conduire à des innovations dans le domaine des sciences des matériaux.

En effet, à partir des matières premières et matériaux bruts, le Burundi doit viser à mettre sur le marché des produits finis, compétitifs, à valeur ajoutée, répondant à des normes standards de qualité et générateurs de profits. A cette fin, il doit consentir des investissements conséquents pour développer le domaine. Les quelques caractéristiques données ci-après illustrent à quel point il est vaste (NEPAD 2006 ; AMRS, 2011; AMRS, 2013 ; AU-NEPAD, 2012).

- Classes des matériaux : textiles et fibres ; cuirs et peaux ; polymères ; céramiques ; métaux ; composites ; biomatériaux ; nano matériaux ; méta- matériaux ; etc ;
- structures des matériaux : solides fonctionnels ; matériaux mous ; matériaux multi phases ; revêtements ; etc ;
- Intérêts spécifiques d'étude : aspects physiques et chimiques gouvernant les éléments fonctionnels (structuraux, électroniques, thermiques, chimiques, optiques, magnétiques, combinaisons de 2 ou plusieurs éléments) ; méthodes analytiques et numériques d'étude ; autres aspects (imperfections limitations résultantes, nouveaux procédés de synthèse, considérations environnementales) ; etc.

- Types d'usage : énergie et environnement (batteries, génération et stockage d'hydrogène, cellules solaires photovoltaïques , matériaux catalytiques, etc) ; biomatériaux et soins de santé(déclenchement/contrôle, régénération des tissus,etc) ; matériaux électroniques (semiconducteurs inorganiques et organiques, oxydes, conducteurs ioniques et mixtes, etc) ; matériaux optiques (points quantiques, pleomoniques, chromogéniques, matériaux de commutation, etc) ; matériaux magnétiques et spintroniques ; matériaux à base de carbone (nanotubes, fibres, graphènes, fullerènes, etc) ;matériaux pour la métallurgie et les infrastructures ; agriculture et biotechnologies, etc.

2.4.6.2. Analyse situationnelle

Force :

- Présence de matériaux dans le pays.

Faiblesses :

- Manque de programmes nationaux de recherche ;
- Insuffisance des compétences et d'expertises ;
- Dépendance sur les matériaux étrangers ;
- Matériaux importés non convenables ;
- Manque de motivation des chercheurs ;
- Manque de transfert des technologies aux bénéficiaires ;
- Manque d'attraction de la jeunesse aux sciences exactes.

Opportunité :

- Intégration sous-régionale, régionale et internationale.

Menace:

- Concurrence régionale et internationale

B. SOUS - DOMAINE DE L'INGENIERIE ET INDUSTRIES

2.4.6.3. Contexte et justification

Le Burundi a d'abord besoin d'évaluer systématiquement le présent sous domaine en termes d'infrastructures et équipements divers disponibles, de compétences et expertises actuelles en sciences de l'ingénieur, ainsi que d'unités, chaînes ou complexes artisanaux et industriels de production de matériaux, assemblages et équipements finis. Ensuite, comme le laisse prévoir l'état des lieux actuel (même s'il n'est pas suffisamment documenté), il sera nécessaire de mettre sur pied de nouveaux programmes et de renforcer ceux existants en matière de formation et R-D dans diverses sciences de l'ingénieur indispensables au développement socio- économique du pays.

Il s'agit de l'ingénierie : civile, mécanique, électrique, électronique, chimique, agro- alimentaire, de foresterie, de gestion et planification, textile, minière, métallurgique, aéronautique, aérospatiale, etc..

Au centre de ces programmes seront placées les activités de R-D et innovation de haut niveau (doctoral et post doctoral) sur des questions de concepts et modélisation, synthèse et traitement, tests et caractérisation, diffusion, utilisation et gestion, etc., relatives aux matériaux, infrastructures et équipements de toutes sortes. La conception de ces programmes devra faire ressortir clairement un partenariat solide et les liens indispensables entre les institutions de R-D-Innovation concernées (Unités, Centres, Universités), les entreprises de production et de commercialisation (industries, INE, marché) les décideurs politiques et les institutions de financement.

2.4.6.4. Analyse situationnelle

Forces :

- Disponibilité de la main d'œuvre locale.

Faiblesses :

- Insuffisance d'une expertise nationale ;
- Manque de moyens financiers suffisants ;
- Insuffisance des matières premières locales ;
- Faible développement de petites et moyennes industries ;
- Insuffisance d'industries de fabrication et de transformation ;
- Insuffisance de l'énergie électrique ;
- Non vulgarisation de la loi sur la propriété industrielle.

Opportunités :

- Coopération internationale ;
- Intégration régionale.

Menaces :

- Concurrence extérieure ;
- Enclavement.

Tableau 12: Cadre logique du domaine des Sciences des Matériaux, Ingénierie et Industries

Domaine 6 : Sciences des Matériaux, Ingénierie et Industries											
Domaine de priorité	Objectifs spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
6A. Pierre- céramique	Valoriser les pierres et céramiques	6A1A : Etudes sur la transformation des argiles et des pierres.	2 études faites	Universités (u) MCIPT(c)			1		1	2	
		6A2B : Etudes des procédés artisanaux et industriels pour produire de la porcelaine et des carreaux.	2 études faites	Universités (u) MCIPT(c)		1		1		2	
		6A3D : Conduite des études sur la relance de la production du verre industriel et artisanal.	2 études faites	Universités (u) MCIPT(c) MEM(m)			1		1	2	
6B. Bois	Valoriser les produits ligneux et non-ligneux.	6B1B : Etudes sur les procédés du travail du bois.	2 Etudes faites	Universités (u) MCIPT(c)		1		1		2	
		6B2A : Etudes sur les possibilités de substitution du métal par le bois	2 études faites	UB, ENS MCIPT			1		1	2	
6C. Plastique	Valoriser les plastiques renouvelables.	6C1B : Etudes sur la transformation et la réutilisation des plastiques.	2 études faites	Universités (u) MCIPT(c)		1		1		2	
6D. Métaux	Promouvoir l'utilisation durable des métaux.	6D1D : Etudes sur le recyclage des métaux.	2 études produites.	Universités (u) MCIPT(c)		1		1		2	

Domaine 6 : Sciences des Matériaux, Ingénierie et Industries

Domaine de priorité	Objectifs spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
6E. Biomatériaux	Maximiser l'utilisation des produits agricoles	6E1C : Etudes sur la transformation et l'utilisation des biomatériaux.	2 études faites	Universités (u) MINAGRIE (a) MCIPT(c)			1		1	2	
		6E2A : Etudes sur la production et l'utilisation des biocarburants.	5 études faites	Universités (u) MINAGRIE (a) MCIPT(c)	1	1	1	1	1	5	CURBA
6F. Divers	Rentabiliser divers matériaux	6F1B : Etudes sur les procédés adaptés à divers autres matériaux solides, liquides et gazeux.	5 études faites	Universités (u) MCIPT(c)	1	1	1	1	1	5	
		6F2C : Etudes sur les matériaux avancés (optiques, optoélectroniques, laser, semi-conducteurs, nanomatériaux, ...).	5 études faites	Universités (u) MCIPT(c)	1	1	1	1	1	5	
6J. Mécanique	Etablir des mécanismes opérationnels de maintenance des équipements mécaniques.	6J1D : Etudes sur la maintenance optimale du matériel roulant et autres outils mécaniques.	5 études faites	Universités(u) MCIPT(c)	1	1	1	1	1	5	

Domaine 6 : Sciences des Matériaux, Ingénierie et Industries

Domaine de priorité	Objectifs spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
	Fabriquer des pièces mécaniques des industries.	6J2C : Mise en place une d'unité de Génie Mécanique au sein du CNRSIT.	Unité de génie mécanique et atelier Central de fabrication mécanique mis en place.	Universités(u) MTTPE(t)		3	3	3	3	12	
		6K2D : Etudes sur la fabrication de divers autres produits chimiques.	5 études produites	Universités(u) MCIPT MINAGRIE	1	1	1	1	1	5	
		6K3C : Etudes sur la fabrication industrielle des produits pharmaceutiques de base.	5 études produites	Universités (u) MSPLS (a) Mini l'Industrie (c)	1	1	1	1	1	5	
6L. Artisanat et petites industries	Absorber le plus de main-d'œuvre possible hors agriculture	6L1D:Etudes socio-économiques en vue d'organiser des ateliers sur les métiers	5 études faites	Universités (u) Mini l'Industrie (c) MEBSEMFPFA	1	1	1	1	1	5	CURDES
	Mettre en place des circuits intégraux de production	6L2A : Fabrication des produits finaux avec le plus de produits intermédiaires locaux	Produits fabriqués localement disponibles	Universités (u) MEM (m) MCIPT (c)		1		1		2	
				TOTAL	8	16	15	16	15	58	

2.4.7. TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION, SCIENCES SPATIALES ET SCIENCES MATHÉMATIQUES

A. TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

2.4.7.1. Contexte et Justification

De nombreux efforts pour créer les conditions de développement du secteur des TIC ont été entrepris depuis les années 1996 et les résultats relativement positifs ne cessent de se faire enregistrer dans tous les ministères. La vision stratégique de la politique nationale du développement des TIC (PNDTIC) ambitionne de réaliser l'accès universel des TIC pour accélérer la croissance économique.

Pour réussir tous les projets, une formation de haut niveau, l'établissement des réseaux régionaux et internationaux et le développement des recherches avancées en sciences et technologies sont indispensables.

En Afrique, l'usage des TIC est en croissance et le niveau de changement technique est assez bas comparativement aux autres régions du monde. Les TIC figurent aujourd'hui parmi les priorités du NEPAD pour structurer et développer d'autres secteurs. L'Afrique est un importateur et un consommateur des TIC et sa contribution à la recherche mondiale dans les logiciels est limitée. En dépit des bénéfices offerts par l'innovation en logiciels, il y a un manque de capacité dans les institutions d'enseignement supérieur dont les ressources ne sont pas suffisantes par rapport aux institutions équivalentes des pays développés. De plus, l'infrastructure de la technologie de l'information dans ces institutions est mal développée et inégalement répartie.

En plus des TIC (ordinateurs, téléphone,...) qui sont des moyens de communication qui nécessitent l'intervention active du bénéficiaire, il faut aussi considérer les médias traditionnels comme la radio, la télévision et même le vulgarisateur de la colline où l'information va chercher le client. Dans le cas des STI où en plus de produire la technologie et l'innovation, il faut ensuite la faire adopter par toutes les couches, ces moyens de propagation sont très importants.

2.4.7.2. Analyse situationnelle

Forces:

- Existence d'une législation sur les médias ;
- Existence des départements TIC au sein des institutions d'enseignement ;
- Présence de journaux et de radios diverses ;
- Nombre élevé d'affiliés à la téléphonie mobile ;
- Présence d'opérateurs étrangers avec une volonté de développer le monde de médias.

Faiblesses :

- Insuffisance de la recherche dans le domaine ;
- Problème crucial d'accès aux TIC,
- Inégale répartition des différents services TIC sur le territoire national ;
- Lenteur du réseau internet ;
- Faible niveau de formation dans les TIC ;
- Insuffisance des fonds, infrastructures et matériels des TIC ;

- Problème d'adaptation des programmes de formation aux besoins du pays ;
- Système non coordonné d'informatisation des services ;
- Insuffisance des ressources humaines compétentes en TIC ;
- Faible niveau de développement du secteur des TIC par rapport aux autres pays de la région et du monde.

Opportunité :

- Coopération régionale et internationale.

Menace :

- Concurrence internationale.

B. SCIENCES SPATIALES

2.4.7.3. Contexte et Justification

Les sciences spatiales constituent des domaines non encore développés au Burundi. Elles comprennent notamment l'astronomie, l'astrophysique, la télédétection et l'imagerie par satellite. Elles servent entre autres à la gestion efficace des questions liées aux télécommunications, aux ressources naturelles, aux changements climatiques et à la météorologie.

2.4.7.4. Analyse situationnelle

Forces :

- Possibilité de collaboration internationale par la position géographique privilégiée ;
- Faible étendue territoriale qui constitue un avantage dans la gestion efficace précédente.

Faiblesses :

- Insuffisance de ressources humaines et financières ;
- Manque d'outils matériels pour l'appliquer ;
- Méconnaissance de l'importance des sciences spatiales.

Opportunités :

- Existence d'un projet régional (SKA : Square Kilometer Array) en Afrique du Sud ;
- Existence d'un centre régional à Nairobi (Regional Centre for Mapping of Resources for Development -RCMRD);
- Possibilité de coopérer avec le JRC (Joint Research Center) et divers Systèmes d'Information Géographiques (SIGs) régionaux, continentaux et internationaux.

Menace :

- Protectionnisme international sur les données satellitaires.

C. SCIENCES MATHÉMATIQUES

2.4.7.5. Contexte et Justification

Au Burundi, les mathématiques restent plus théoriques qu'appliquées alors qu'elles deviennent plus intéressantes lorsqu'elles débouchent à des applications concrètes. Celles-ci se retrouvent dans toutes les disciplines scientifiques (tant exactes qu'humaines et sociales) et courent par conséquent pratiquement tous les secteurs socio-économiques.

2.4.7.6. Analyse situationnelle

Forces :

- Nombre élevé de candidats au renforcement de capacité dans ces sous domaines ;
- Volume horaire élevé alloué au cours de mathématiques dans les établissements d'enseignement ;
- Disponibilité des enseignants qualifiés en mathématique.

Faiblesses :

- Insuffisance de ressources humaines, matérielles et financières pour explorer le monde ingénieux d'applications ;
- Absence d'un Institut des Sciences Mathématiques Appliquées ;
- Manque de compétitivité nationale, régionale dans ce domaine ;
- Manque de recherche sur les technologies de l'apprentissage en général, de l'apprentissage des Sciences et des Mathématiques en particulier.

Opportunités :

- Faiblesse relative aux moyens matériels et financiers requis en sciences mathématiques ;
- Existence de centres d'excellence africains pour les recherches ou sciences mathématiques (AIMS), notamment en Afrique du Sud, au Sénégal et au Ghana ;
- Existence d'un réseau régional des Instituts de Mathématiques (African Mathematics Institute-AMI).

Menace :

- Concurrence régionale et internationale dans les débouchés des applications de ce sous domaine.

Tableau 13: Cadre logique du domaine des TIC, Sciences Spatiales et Sciences Mathématiques

Domaine 7 : TIC, Sciences spatiales et sciences mathématiques											
Domaines de priorité	Objectifs spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					2014	2015	2016	2017	2018		
7A. Vulgarisation	Vulgariser les TIC dans la population.	7A1C: Etudes sur la vulgarisation des TIC.	5 études produites	Universités (u) MTICRP(f)	1		1		1	3	CURDIF
7B. Internet / Téléphonie	Utiliser de façon optimale l'outil Informatique.	7B1C: Etudes sur la conception des logiciels.	5 études faites	SETIC Universités (u) MTICRP(f)	1	1	1	1	1	5	CURDIF
		7B2B: Création d'un site Internet d'interaction des chercheurs de la Communauté Est Africaine pour les solutions de développement (solveurs délocalisés).	Site créé	EAC (k) Universités (u) MTICRP(f)	1		1		1	3	CURDIF
		7B3C: Etude sur la propagation du téléphone comme outil Interne.	Etude produite	SETIC Universités (u) MTICRP(f)		1		1		2	
7C. Radio-Télévision	Diffuser l'information et les savoirs.	7C1B: Etude sur les techniques de communication.	Etude faite	Universités (u) MTICRP(f)	1	1	1	1	1	5	CREDSR
		7C2A: Elaboration de programmes de diffusion des technologies.	5 programmes produits.	Universités (u) MTICRP(f) MINAGRIE	1	1	1	1	1	5	CRIDIS

Domaine 7 : TIC, Sciences spatiales et sciences mathématiques

Domaines de priorité	Objectifs spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					20 14	20 15	20 16	20 17	20 18		
7J. Télédétection	Exploiter rationnellement les Images satellitaires.	7J1D: Traitement des images satellitaires	Nombre d'images satellites traitées.	Universités (u) IGEBU (x)	1	1	1	1	1	5	CERAM
7P. Mathématiques	Intégrer les TIC dans l'enseignement des mathématiques et des sciences.	7P1B: Conception des logiciels adaptés	Des modèles de simulation conçus.	UB MFPDE	1	1	1	1	1	5	CRDS
	Eveiller l'intérêt des jeunes	7P2A: Organisation des olympiades	1 olympiade organisé par science par an.	Universités (u) MTICRP (f) MEBSEMFPFA	1	1	1	1	1	5	CRDS
		7P3D: Création d'outils didactiques adéquats en sciences.	1 lot de matériel par an et par science.	Universités (u) MEBSEMFPFA (e)	1	1	1	1	1	5	CRDS
				TOTAL	9	8	9	8	9	43	

2.4.8. SCIENCES SOCIALES ET HUMAINES

2.4.8.1. Contexte et Justification

Les sciences sociales sont une clé pour comprendre un grand nombre de problèmes socio-économiques. Néanmoins, au niveau national, de nombreux centres de recherche en sciences humaines et sociales ont mis au point des programmes ayant pour objectif premier d'apporter leur soutien à une recherche pertinente pour l'élaboration de politiques. Ainsi, l'usage de la recherche scientifique et de l'innovation technologique en sciences humaines et sociales varie d'un pays à l'autre et, dans de nombreux pays en voie de développement, il demeure marginalisé et est affaibli par un manque considérable des ressources financières, institutionnelles et scientifiques.

Pour le cas du Burundi, l'état des lieux de la recherche et innovation technologique dans ce domaine est aujourd'hui à l'état embryonnaire malgré l'existence de quelques centres de recherche créés ici et là. La situation linguistique du Burundi nécessite une attention particulière et une intervention des pouvoirs publics. Quatre langues, le Kirundi, le Français, l'Anglais et le Kiswahili sont utilisées et enseignées au Burundi. Au niveau sous-régional, l'entrée du Burundi au sein de l'East African Community (EAC) l'oblige à se doter de mécanismes lui permettant de s'intégrer dans cette communauté sur le plan linguistique.

L'Anglais sera une matière enseignée à partir de la première année de l'école fondamentale, en attendant les résultats de l'évaluation globale de l'enseignement des langues. Dans l'enseignement supérieur, il sera la langue d'enseignement utilisée concurremment avec le français, suivant la spécificité des filières. C'est pourquoi il sera nécessaire de lire et de comprendre l'anglais aussi, de sorte que les étudiants puissent effectuer leurs travaux dans la langue de leur choix. Dans ce cadre, les ministères en charge de l'enseignement vont organiser la formation en langue anglaise pour leur personnel.

L'anglais sera aussi enseigné aux fonctionnaires en cours d'emploi, sous forme de stages de formation, à travers des cours de perfectionnement en anglais. C'est dans cette logique que sera développé le projet « Enhancing English Skills and Training/Setting up of English Language Centers » qui sera doté d'un laboratoire de langues.

Dans le secteur de la culture, le gouvernement va redynamiser l'Académie Rundi, dont le texte de création date de 1962 (Arrêté Royal n°01/96 du 16 octobre 1962). Cette institution sera un organe d'orientation, de coordination et de mise en œuvre de la politique linguistique nationale. Il bénéficiera d'un appui financier du gouvernement, tout en jouissant d'une autonomie de gestion. Par ailleurs, le gouvernement mettra sur pied un Centre Culturel Rundi, ayant sa bibliothèque, son site web, ses industries de traduction et sa maison d'édition. Ce centre culturel pourra aussi servir d'enseignement du kirundi aux étrangers. Toujours dans ce domaine, le gouvernement organisera des concours littéraires en kirundi et attribuera des prix aux meilleurs écrivains ; il contribuera à la publication des meilleurs œuvres. Dans ce même sens, il sera organisé des festivals sur la langue et la culture rundi, où seront exposées les meilleures œuvres écrites en kirundi et les meilleures productions artistiques sur la culture rundi, et où vont s'exprimer divers talents culturels.

2.4.8.2. Analyse situationnelle

Forces :

- Engagement du Gouvernement pour la promotion des activités sportives et culturelles ;
- Existence du Ministère de la Jeunesse, des Sports et de la Culture ;
- Cadre légal : Arrêté Royal n°01/96 du 16 octobre 1962 ;
- Projet de redynamisation de l'académie Rundi ;
- Développement du secteur privé dans l'enseignement des sciences sociales et humaines.

Faiblesses :

- Insuffisance des centres de recherche - développement en sciences humaines et sociales ;
- Insuffisance d'un système de suivi-évaluation de la R-D en sciences sociales et humaines ;
- Insuffisance d'experts chercheurs et enseignants ;
- Manque d'une culture en entrepreneuriat ;
- Absence d'interdisciplinarités dans la recherche sur les sciences sociales et humaines ;
- Dépendance du chercheur au bailleur ;
- Inexistence d'un centre d'enseignement et d'élaboration des logiciels en économie.

Opportunités :

- Adhésion du Burundi à la Communauté Est Africaine ;
- Disponibilité de programmes d'e-learning.

Menace :

- Effets pervers de la mondialisation.

Tableau 14 : Cadre logique du domaine des Sciences Sociales et Humaines

Domaine 8 : Sciences sociales et humaines											
Domaines de priorité	Objectifs spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					2014	2015	2016	2017	2018		
8A. Renforcement des capacités en sciences humaines et sociales.	R1.1 : Intégrer de nouveaux curricula dans le cursus académique.	8A1A: Développement de programmes diversifiés de formation et de recherche de haut niveau.	5 chercheurs recyclés chaque année; nombre de curricula nouveau disponibles.	UNIVERSITES (u)			1			1	
	R1.2 : Créer un institut supérieur des techniques artistiques	8A2C: Mise en place des structures et programmes d'un institut supérieur des techniques artistiques.	50 lauréats/an en techniques artistiques	UNIVERSITES, MINISTERE DE LA JEUNESSE, DES SPORTS ET DE LA CULTURE & PTF		1				1	
8B. Promotion d'un cadre de protection et de développement des langues et de la culture	R2.1 : Créer une académie « Rundi »	8B1A: Mise en place des structures de fonctionnement d'académie « Rundi ».	Adresse physique du Centre Culturel Rundi disponible	MINESRS, UNIVERSITES, MINISTERE DE LA JEUNESSE, DES SPORTS ET DE LA CULTURE & PTF	1	1	1	1	1		CELAB
	R2.2 : Atteindre un niveau ou de nombreux cadres et enseignants s'expriment facilement en Anglais	8B2D: Formation et mise en place des centres d'enseignement da la langue anglaise.	Cours de perfectionnement donnés aux enseignants et autres fonctionnaires	UNIVERSITES (u)	1	1	1	1	1	5	CELAB

Domaine 8 : Sciences sociales et humaines											
Domaines de priorité	Objectifs spécifiques	Activités	IOV	Responsables	Échéancier					Budget X 100.000 USD	Centres de Recherche
					2014	2015	2016	2017	2018		
8C. Promotion des activités sportives et récréatives.	R3.1 : Créer de centres publics et privés de loisirs dans toutes les communes du Burundi.	8C1D: Promotion des centres publics et privés de loisirs dans toutes les communes du Burundi.	1 centre de loisirs (public et/ou privé) est créé par commune.	UNIVERSITES (u) MINISTERE DE LA JEUNESSE, DES SPORTS ET DE LA CULTURE & PTF		1				1	
	R3.2 : Créer un centre d'études de recherche et de pédagogie en sciences technologies des activités physiques et sportives.	8C2B: Conception et réalisation d'un centre d'études, de recherche et de pédagogie en sciences & technologies des activités physiques et sportives.	1 Centre national d'études, de recherche et de pédagogie en sciences & technologies des activités physiques et sportives est créé et est fonctionnel.	UNIVERSITES(u) MINISTERE DE LA JEUNESSE, DES SPORTS ET DE LA CULTURE		1				1	•
8D Recherches sur les dynamiques sociales.	R3.3 : Promouvoir la cohabitation pacifique.	8D1C: Etudes sur les techniques de cohabitation sociale	5 études faites	Universités (u) Min Inter (u) Minijust (u)	1	1	1	1	1	5	CREDSR
		8D2B: Etudes sur l'influence de la paix sur le développement	5 études faites	Universités (u) Min Inter (u) Minijust (u)	1	1	1	1	1	5	CREDSR
				TOTAL	4	5	5	5	5	24	

CHAPITRE 3. PLAN DE FINANCEMENT DES ACTIONS DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

La recherche et l'innovation technologique ne sont pas faites pour le plaisir, elles constituent un investissement sûr comme le démontre le progrès matériel dans tous les pays du monde. Un pays qui n'a pas un programme de recherche / développement conséquent ne peut pas prétendre au progrès du bien-être de sa population comme le démontre l'économiste américain Paul Romer dans ses travaux.

Investir dans la recherche est donc comme investir dans une entreprise qui a un rendement de 30% et plus. Quelles banques pourraient résister à un taux pareil sûr maintenant qu'elles prêtent à des taux inférieurs à 20% ?

Le pays doit considérer qu'investir dans la technologie n'est pas un luxe mais plutôt une nécessité s'il veut atteindre les objectifs de la Vision 2025 et les buts du Cadre Stratégique de croissance et de Lutte contre la Pauvreté, 2^{ème} Génération (CSLP II).

Tous les résultats de la recherche et de l'innovation technologique doivent être appliqués, faciliter le fonctionnement et occasionner des économies d'échelle et des profits dans les différents secteurs de la vie nationale.

Les actions à mener se subdivisent en quatre quant à leurs modes de financement:

- Les projets stratégiques nationaux qui dépendent des fonds propres du Burundi (20%) ;
- Les projets stratégiques régionaux dont les fonds proviennent des différents partenaires régionaux intéressés dans les projets en question (20%) ;
- Les projets financés en partie ou en totalité par les organismes internationaux (35%) ;
- L'aide bi -et multinationale (25%).

La classification ci-dessus tient compte des priorités des projets même si les moyens sont inégaux. Le premier groupe même s'il est le plus important, ne peut pas bénéficier de grands moyens à cause de la pauvreté du pays. Mais il peut faire l'objet de la sensibilisation nationale en plus des fonds propres de l'Etat. Ici on fait allusion aux mobilisations comme celles qui se font dans les partis, un fonds de recherche à constituer auprès de divers opérateurs économiques nationaux par une contribution volontaire ou non.

Il serait intéressant d'encourager aussi les opérateurs économiques et les instances du Gouvernement de considérer les secteurs de recherche comme des ressources dont il faut profiter et les rémunérer. Si par exemple un ministère a un projet ou doit présenter un projet aux bailleurs de fonds, son premier réflexe devrait être de chercher l'avis, rémunérer des services de recherches nationaux, dans les Universités et les institutions locales. Tous ces fonds contribueraient à dynamiser la recherche et l'innovation technologique. Un service d'études des projets des différents ministères devrait être créé et logé à la Direction Générale en charge de la Recherche et de l'Innovation Technologique au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique pour ne pas se limiter à une seule université comme la Research, Consultancy and Technology Transfer de Huye qui est rattachée à l'Université Nationale du Rwanda. La première catégorie donc drainerait 20% des fonds de la recherche à cause de l'état précaire de l'économie du Pays.

La deuxième catégorie est faite des recherches que les pays de la région jugent de haute importance stratégique mais qu'aucun pays ne peut mener à bien tout seul. Comme c'est encore un financement propre, donc qui ne dépend pas des aléas des pays dont la survie n'en dépend pas. Les recherches qui en dépendent sont de priorité élevée et relèvent du développement endogène qui est le plus sûr chemin du progrès.

Comme par rapport au pays, la région est plus riche, le financement des projets régionaux peut être négocié pour atteindre le même niveau que le financement national propre, c'est-à-dire 20% du total de tout le budget de recherche. Dans ce groupe des organismes intéressés au premier degré par le progrès du Burundi, il y a la CEPGL, la CEA, la BAD, l'Union Africaine, la ZEP, etc... A ce groupe, le financement de la recherche jusqu'à une hauteur de 20% serait demandé.

La plus importante source de revenus, même si elle ne s'applique pas aux domaines les plus importants qui doivent démontrer une certaine indépendance par rapport à la source de financement, est constituée par les organismes internationaux comme l'OMS, l'UNESCO, le PNUD et la Banque Mondiale. De grands efforts diplomatiques devraient être déployés pour recevoir environ 35 % du financement. L'avantage de ces organismes est que leur financement peut s'avérer stable et ne pas dépendre des aléas diplomatiques de quelques pays donateurs.

La dernière source de financement, qui est la moins sûre même si ses moyens peuvent être subsistabtiels, provient d'aides bi et multinationales qui sont pour la plupart des fois des aides liées, car elles viennent avec des experts des pays donateurs, qui à compétence égale, occupent des responsabilités qui ne favorisent pas forcément la réalisation des projets. Ce sont ces mêmes aides qui peuvent fluctuer au gré des changements politiques des pays donateurs. C'est pourquoi donc on lui affectera 25% de financement qui ira vers les projets les moins importants. Dans cette catégorie on met les pays européens, américains, etc. et les organismes restreints dont ils font partie comme l'Union Européenne et l'ACP.

Le principal but d'une répartition pareille est surtout de prendre la responsabilité de son propre développement. D'autres pays sont passés par des moments aussi difficiles et s'en sont tirés ; le Burundi et la région se doivent de croire qu'ils le peuvent aussi, mais aussi de le démontrer.

Si l'ensemble des projets sont trop ambitieux, il faudra se limiter aux plus importants, ce n'est jamais bon d'entreprendre des travaux qu'on laisse en chantier. Il faut goûter à la réussite en entreprenant des tâches réalisables, cela donne du courage pour des travaux plus ambitieux. Le secret est d'utiliser toutes les ressources disponibles, surtout les sources intellectuelles, seules garantes du progrès technologique.

Le tableau 15 donne l'évolution prévue du budget STI par domaine de priorité et le tableau 16 l'évolution prévue du financement des STI d'après l'origine des ressources.

Tableau 15 : Budget prévisionnel des cadres logiques / domaine/an x 100 000 USD au Burundi

Domaine de priorité (X 100 000 USD)	2014	2015	2016	2017	2018	TOT.	%	Δ 2018 / 2014
1. TECHNOLOGIES AGRO- ALIMENTAIRES	13	17	16	16	17	79	17%	31%
2. SCIENCES MEDICALES	20	22	26	23	26	117	25%	30%
3. ÉNERGIE, MINES ET TRANSPORT	10	14	13	15	15	67	15%	50%
4. EAU, DESERTIFICATION ET ENVIRONNEMENT	9	12	14	10	10	55	12%	11%
5. BIOTECHNOLOGIE ET CONNAISSANCES INDIGENES	3	6	5	5	6	25	5%	100%
6. SCIENCES DES MATÉRIAUX, INGÉNIERIE ET INDUSTRIES	2	14	12	13	10	51	11%	400%
7. TIC, SCIENCES SPATIALES ET SCIENCES MATHÉMATIQUES	9	8	9	8	9	43	9%	0%
8. SCIENCES SOCIALES ET HUMAINES	4	5	5	5	5	24	5%	25%
TOTAL (X100 000 USD)	70	98	100	95	98	461	100%	40%

Tableau 16: Budget prévisionnel des cadres logiques / an x 100 000 USD selon les sources de financement

Source de financement (x100 000 USD)	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL	%	Δ 2018 / 2014
A. Budget National	20	26	27	25	26	124	27%	30%
B. Coopération régionale	13	16	17	14	17	77	17%	31%
C. Organismes internationaux	18	31	30	28	27	134	29%	50%
D. Pays donateurs, ONG	19	25	26	28	28	126	27%	47%
TOTAL	70	98	100	95	98	461	100%	40%

Tableau 17: Eléments de cadrage macroéconomique et budgétaire 2014– 2018

Éléments de cadrage macroéconomique						
		2014	2015	2016	2017	2018
1.	Données démographiques					
	Population totale (en milliers)	9.067	9.285	9.507	9.735	9.969
2.	Produit intérieur brut					
	PIB national en valeur courante par hab NOMINAL	283	317	404	461	526
	PIB national en valeur courante (milliards FBU) tab 27 CSLP 2	2565	2943	3840	4488	5244
	Taux de croissance (%)	14.6	14.8	14.8	14.1	14.1
3.	Dépenses publiques totales					
	Dépenses totales des administrations publiques (milliards FBU)	1305	1412	1766	1975	2202
	Ratio : dépenses publiques sur PIB (%)	50.9	48.0	46.1	44	42
4.	Dépenses publiques de la recherche					
	Budget Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique	49	50	50	54	54
	Budget de la Recherche scientifique et Innovation		1,59	1,72	1,67	1,7
	Pourcentage du budget MESRS/dépenses totales des administrations	-	-	-	-	-
	Dépenses de recherche des autres ministères et autres fonds publics (INSP, ISABU, UB, ENS entreprises publiques/ paraétatiques) en milliards de FBU)		1,56	1,88	2,38	2,05
	Dépenses publiques totales de la recherche (milliards FBU)		3,15	3,6	4,05	3,75
	Ratio : dépenses étatiques en recherche/dépenses totales (%)		0.002	0.002	0.002	0.002
5.	Dépenses privées de la recherche					
	Entreprises privées					
	Dépenses totales directes de recherche des entreprises (milliards FBU)		1	1	1	1
6.	Dépenses des partenaires techniques et financiers (PTF)					
	Dépenses totales des PTF (milliards Fbu, 13,3 % du PIB)	341	391	511	597	697
	Dépenses des PTF en recherche (milliards de FBU)		10,25	10,4	9,15	9,95
	Proportion des dépenses de recherche des PTF sur leurs dépenses totales		2,6	2	1,5	1,4
	Dépenses totales des recherches (milliards FBU)		14,4	15	14,2	14,7
	En (millions US\$)		9,6	10	9,5	9,8
	En % du PIB		1	0,78	0,67	0,57

Source	2014	2015	2016	2017	TOTAL	Pourcentage
ETAT*	3,15	3,6	4,05	3,75	14,55	25
PTF	10,25	10,4	9,15	9,95	39,75	68,2
Privé	1	1	1	1	4	6,8
Total en milliards de FBU	14,4	15	14,2	14,7	58,3	100%

CHAPITRE 4. SUIVI ET EVALUATION DU PLAN

4.1. LES RISQUES

Les risques liés à la mise en œuvre du présent Plan d'Actions et Stratégies (PAS) pourraient être de nature politique et institutionnelle. Au regard des moyens qui s'imposeront à l'exécution du PAS, il est aujourd'hui permis de compter sur un climat de paix qui pointe à l'horizon, après plus d'une vingtaine d'années de crise généralisée et qui n'a guère épargné les institutions de recherche.

Sur le plan institutionnel, on comptera sur la mise en place d'une Commission Nationale en charge de la Science, la Technologie et l'Innovation (CNSTI). Son rôle sera de veiller à la bonne exécution des activités contenues dans le PAS et de faire les démarches nécessaires pour son financement. Un effort sera déployé pour rechercher et développer un réseau de coopération universitaire à travers le monde en commençant par des accords susceptibles d'être redynamisés avec les Universités des pays habituellement partenaires. Bien plus, les expériences et les acquis des projets de recherche en cours constitueront la base de l'extension des actions.

Par ailleurs, le Gouvernement s'est engagé à mettre en œuvre la PNRSIT et dans tous les secteurs de l'économie à partir de l'exercice 2014. Il souhaite donc requérir le soutien de toutes les parties prenantes dans la réalisation des aspirations de ce plan pour accélérer le développement du Burundi et du processus de transformation de la société.

Le tableau 18 nous indique la matrice des risques.

Tableau 18 : Matrice des risques

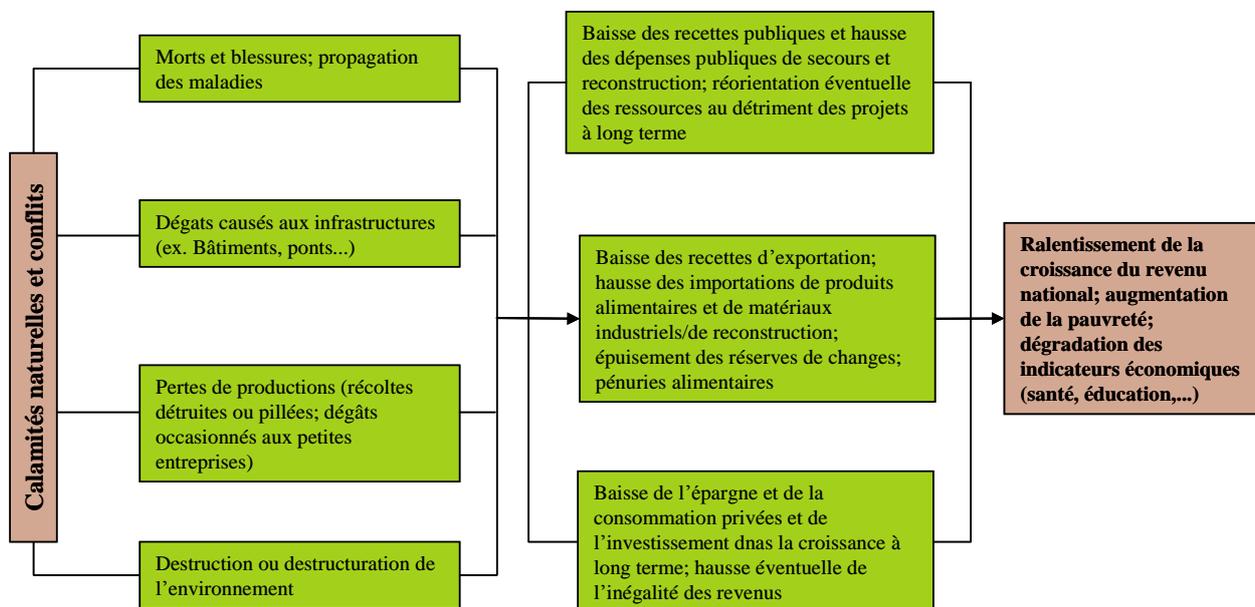
Risques	Degré	Conséquences possibles	Mesures d'atténuation
1. Contexte politique : résurgence de la crise	Moyen	Retrait des bailleurs de fonds ; diminution drastique des recettes	Bonne gouvernance, suivi de la communauté internationale
2. Capacités limitées des institutions gouvernementales à tous les niveaux	Elevé	Faible exécution du Plan d'Actions et stratégies ; non atteinte des objectifs	Renforcement des capacités des acteurs impliqués dans l'exécution du Plan
3. Incapacité du Gouvernement de réussir sa politique fiscale et d'augmenter ses recettes	Elevé	Désintéressement du secteur privé à investir dans les secteurs clés de l'économie	Bonne gouvernance et mobilisation des fonds extérieurs ; appuis du FMI et de la BM
4. Engagement politique insuffisant pour conduire la réforme des institutions publiques du secteur agricole requises pour la cohérence avec le CSLP et la SAN	Elevé	Blocage du processus de privatisation (café, thé, coton) ; maintien d'une économie qui freine le secteur privé	Appui des PTF pour la conduite des réformes et l'adoption de mesures d'accompagnement
5. Changements climatiques	Elevé	Baisse de la production et aggravation de l'insécurité alimentaire	Gestion rationnelle de l'eau et autres ressources naturelles
6. Mobilisation des ressources dans d'autres secteurs dont dépend le secteur agricole à savoir les infrastructures routières, l'énergie, etc.	Moyen	Ralentissement de la croissance du secteur agricole	Bonne coordination gouvernementale ; appui de la communauté internationale
7. Pas de maîtrise de l'eau	Elevé	Pas de gains de productivité	Code de l'eau, formations, encadrement technique et mobilisation des investissements
8. Problèmes fonciers	Elevé	Insécurité foncière et faiblesse de l'investissement privé	Adoption du code foncier
9. Obstacles commerciaux	Moyen	Dysfonctionnement du marché, faibles recettes à l'exportation	Respect des engagements régionaux ; développement des infrastructures et des réseaux de communication

Source: Adaptation à partir de PNIA (MINAGRIE, 2011)

Les obstacles plus fréquemment observés et cités dans la littérature dans le développement de la recherche en milieu rural sont à la fois des facteurs endogènes et exogènes. Parmi les facteurs endogènes, on peut citer la réticence du milieu local face à l'innovation, les rivalités entre acteurs professionnels ou la méfiance mutuelle, rendant plus difficile toute forme de partenariat.

Concernant les facteurs exogènes, il y a lieu de citer les calamités naturelles (inondations, vents violents, sécheresse, tremblements de terre, ...), ainsi que les guerres et toute autre sorte de conflit (fig.2).

Figure 2: Effets à long terme des calamités naturelles et conflits armés sur les résultats économiques



Source: Ndimubandi (2006)

4.2. LA PERENNISATION DES ACTIONS

La mission du Gouvernement consistera à élargir le champ des connaissances pour le bénéfice de la société toute entière et à soutenir les activités de recherche-développement dans les domaines où les mécanismes du marché sont défaillants ou ne suffisent pas à répondre aux besoins de la société ou à des objectifs particuliers du Gouvernement.

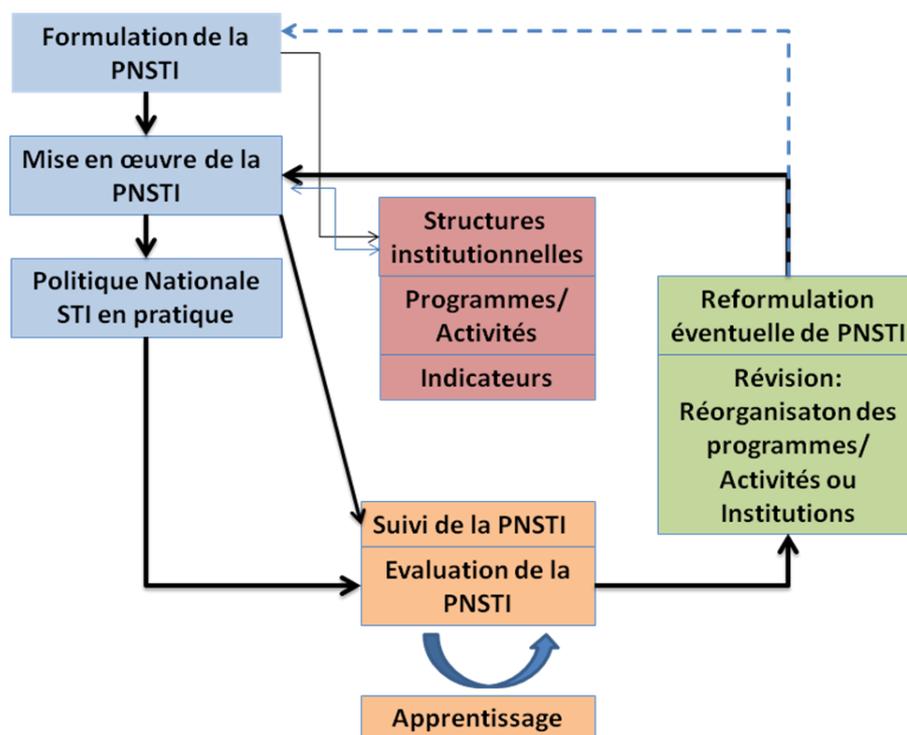
Il convient en définitive, de dégager quelques énoncés de caractère général qui pourraient être considérés comme des conditions de réussite d'une politique de la science et de la technologie d'un petit pays comme le Burundi :

- Une volonté politique ferme et durable de la part de la plus haute autorité du pays et une implication de l'Etat, aussi bien par la voie d'un financement direct que par la voie d'orientations mûrement réfléchies de son système d'enseignement supérieur et de recherche pour une contribution à l'innovation technologique proportionnelle à sa contribution au développement du savoir de base.
- Le choix d'un nombre limité de secteurs prioritaires d'intervention dans lesquels des avantages comparatifs permettent de maximiser les résultats tout en réduisant le risque et l'incertitude. Il ne faut surtout pas négliger les secteurs traditionnels du pays où les résultats, pour être moins innovateurs, n'en sont pas moins lourds de conséquences au niveau de l'emploi et de la structure industrielle de base. C'est habituellement dans ces secteurs qu'apparaissent les premières « success stories » dont l'importance psychologique et l'effet d'entraînement sont loin d'être négligeables.

- La mise en place d'unités de recherche assez importantes pour constituer la masse critique minimale qui les rend productives, en évitant la tentation de créer de très gros centres dont la liberté de manœuvre est limitée et qui sont moins adaptables aux nouveaux savoirs et aux nouvelles technologies, de même qu'aux modifications des politiques nationales. Dans la mise en place de ces unités, il convient de chercher à développer diverses formes de partenariats de recherche en s'appuyant sur des initiatives prometteuses qui s'expriment au sein des établissements et des entreprises : la diversité des formules est gage de succès.
- Une préoccupation constante pour le développement et la mise en place de nouvelles technologies avec, en contrepartie, une adaptation continue des programmes.
- Des mécanismes de concertation créés comme des lieux d'expression des opinions des principaux acteurs, aussi bien institutionnels qu'individuels. C'est de cette façon que les débats sur la science et sur les priorités nationales échappent à une oligarchie en place qui risque de les canaliser sur ses propres intérêts. On doit s'efforcer d'assurer une force minimale d'expression démocratique sur cette dimension essentielle du développement d'une nation.

Pour la pérennisation des actions, un mécanisme de suivi-évaluation s'avère indispensable. La figure 3 illustre l'architecture du cycle de politique depuis sa formulation jusqu'à sa révision. Les procédures et les instruments de SUIVI et d'EVALUATION de la stratégie et du Plan d'Actions pour faciliter la communication et l'interaction avec les bénéficiaires des politiques de recherche et de prise de décision sont développés au point 4.3.

Figure 3 : Architecture du cycle de politique : de la formulation à la révision



Source: Adaptation à partir de Ministry of Infrastructure, Science and Technology, Republic of Botswana (2011)

4.3. MODELE DE SUIVI-EVALUATION

1. Introduction

L'impact croissant de la science, les technologies et l'introduction d'innovations (STI) sur les réalités économiques et sociales nécessite l'établissement de politiques publiques capables de mobiliser tous les secteurs concernés ainsi que d'arriver à une utilisation optimale des ressources.

Au moment où, après l'adoption par le Gouvernement du Burundi en 2011 de la Politique Nationale de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique, la mise en œuvre des politiques de recherche scientifique et innovation technologique au Burundi prend un nouvel élan avec le lancement de la Stratégie et le Plan d'Actions 2014-2018, l'incorporation d'instruments de suivi et d'évaluation s'avère aussi un élément incontournable permettant aux responsables de prendre les décisions les plus conformes pour mettre en place des mesures correctives nécessaires afin d'arriver aux objectifs ciblés et pour contribuer avec des orientations opportunes à l'adaptation de la stratégie et la conception des politiques de recherche futures.

La collaboration de l'UNESCO dans la mise en œuvre de ces politiques inclue une assistance notamment pour la mise en place d'un système de suivi et évaluation par rapport aux objectifs fixés comme un élément fondamental pour permettre la compréhension de l'évolution et de l'impact des politiques ainsi que l'adéquation des mécanismes de mise en œuvre de la politique de STI. Cet article examine donc les approches et procédés à développer pour compter avec un système efficace pour y arriver.

Les systèmes d'évaluation sont des processus d'apprentissage en continu (IPTS-JRC, 2002) qui constituent un élément structurel d'application périodique dans la définition des stratégies à et de programmes pour la recherche et l'innovation. Ils sont attachés aux objectifs et la logique des politiques établies et doivent couvrir le diverses étapes et composantes de sa mise en œuvre :

1) la phase d'évaluation ex-ante, focalisée sur la considération des objectifs et mesures stratégiques, ainsi que sur les instruments à employer et le Plan d'actions, afin de constater s'ils s'avèrent appropriés pour accomplir les finalités de la politique de STI ; étant bien entendu que cette phase peut arriver quelques fois à des ajustements de la logique politique.

2) la phase d'évaluation pour la sélection des projets et des actions qui demandent le soutien financier du Plan d'actions, d'après des procédés et critères propres des différents instruments ou programmes existants (qualité, gestion, impacte) qui sont appliqués aux propositions soumises. Ces évaluations initiales ont une continuité naturelle dans le suivi du développement et l'évaluation finale technique et économique des actions ou projets individuels financés par le Plan.

3) la phase de suivi du Plan d'actions STI, qui fait le parcours de toute la période de planification et qui a rapport pas seulement à l'intégration de tous les suivis des projets individuels mais aussi à la gestion de l'ensemble du Plan d'actions.

4) la phase d'évaluation ex-post des résultats de l'impact et des obtenus par la stratégie et le plan mis en œuvre et qui procure les remarques nécessaires sur l'accomplissement des objectifs de la politique tel qu'elle a été appliquée. Dans le cas des programmes ou plans STI pluriannuels, on aura recours normalement à des évaluations biennales ou de moyen terme.

Ce document cible uniquement les phases 3 et 4 citées, de suivi et d'évaluation ex-post de la Stratégie et Plan d'actions STI du Burundi 2014-2018 qui ont été préparés d'après la méthodologie du « Cadre Logique » visant la production des informations dont on aura besoin d'abord, pour avoir des rapports réguliers d'avancement, après, pour mettre en place des mesures de correction si nécessaire et enfin pour fournir une vision globale des conséquences de la mise en œuvre des politiques.

Les effets de l'évaluation ex-post fourniront une contribution fondamentale pour le renouvellement du Plan d'actions dans la période postérieure à 2018, ainsi que pour la révision des politiques et stratégies sur place, ce qu'on a dénommé comme évaluation ex-ante (phase 1)

Aussi, au fur et à mesure de la création de programmes et d'instruments d'application du Plan, on devra définir la méthode et les critères d'évaluation des actions et projets aptes à être soutenus par les ressources et financement de chaque programme (phase 2). Les approches d'évaluation pour les phases 1 et 2 feront donc l'objet d'une considération postérieure à ce document.

La définition de la méthodologie et les critères à utiliser pour le suivi (phase 3) et l'évaluation (phase 4) afin qu'ils répondent aux besoins des politiques de STI et représentent des références fiables et transparentes deviendra une des conditions préalables pour la participation toujours augmentée des acteurs du système de recherche et innovation et à la suite de quoi, de son succès.

2. Objectifs

Comme on vient d'indiquer, cette partie se focalisera sur la définition du MODELE DE SUIVI ET D'EVALUATION DE LA STRATEGIE ET DU PLAN D'ACTION 2014-2018 qui se rapporte à deux étapes spécifiques (3 et 4) du processus général d'évaluation décrit ci-dessus.

Le SUIVI de l'ensemble des actions prévues dans le Cadre Logique et celles de l'EVALUATION des résultats et de l'impact du Plan – donc de la Stratégie adoptée - ont un objectif et une portée différente, ce qui aura des conséquences dans le choix de la méthodologie et du système organisationnel à mettre en place.

Il est important de souligner les différences d'approche: le suivi, un élément essentiel dans le processus d'évaluation et de cycle de conception et mise en œuvre des politiques STI, focalise principalement les actions, tandis que l'évaluation vise notamment les résultats et les impacts (PREST, 2006).

Étant la fin propre de tous les deux, suivi et évaluation, d'avoir les informations nécessaires pour savoir dans quelle mesure l'implantation d'une stratégie ou d'un plan d'actions ont permis d'atteindre les objectifs identifiés par la politique de science et technologie, il y a une condition préalable à remplir en tout cas : d'avoir un SYSTEME D'INFORMATION STI capable de fournir les données dont on aura besoin pour 1) avoir un cadre de description des magnitudes agrégées du système (chercheurs, ressources financiers) par rapport à d'autres pays et qui donne des repères sur son évolution et son rapport aux indicateurs de développement macroéconomique, 2) établir sur des bases solides et les appréciations d'accomplissement des objectifs généraux ou spécifiques ainsi que les recommandations produites par le processus évaluateur.

Les objectifs pour le SUIVI du Plan d'Actions sont les suivants :

En ce qui concerne l'ÉVALUATION de la Stratégie et du Plan d'Actions, ses objectifs visent à établir un ensemble d'aperçus quantitatifs et qualitatifs sur :

- le degré de réalisation des buts et objectifs poursuivis et de la conformité avec les dispositions et les objectifs établis par des indicateurs (efficacité)
- les ressources, les outils, les procédures et les mécanismes de gestion utilisés (efficacité)
- le progrès dans la résolution des problèmes et besoins visés par la stratégie et les actions de recherche et innovation du Plan (pertinence)
- le déplacement des facteurs qui posent des difficultés à l'achèvement des objectifs spécifiques programmés dans le cadre logique, permettant son évolution future (durabilité)

Le caractère multisectoriel et en même temps spécialisé par domaines et objectifs du Plan conseille d'axer l'évaluation sur l'analyse en profondeur de :

- la coordination institutionnelle et organisationnelle ;

- les mécanismes et les procédures de gestion et le financement de projets ;
- le développement des objectifs spécifiques de chaque domaine ;
- les axes stratégiques tels que la formation de chercheurs, la création d'infrastructures, le transfert et la diffusion des connaissances, la coopération internationale et l'augmentation de l'intérêt des différents secteurs du Burundi pour la science et son rôle social et économique.

L'évaluation devra également à identifier les cas de bonnes pratiques et les enseignements affleurant de la mise en œuvre du Plan, ainsi qu'à tirer des conclusions et suggestions d'amélioration qui servent à des décisions par les gestionnaires institutionnels du programme, notamment à la hauteur de l'évaluation pour le terme.

À partir des principes de la politique STI présentée dans le document du Gouvernement du Burundi de 2011, l'évaluation doit comporter des orientations de STI de référence pour la révision des politiques et stratégies tout comme pour l'élaboration future d'autres Plans pour soutenir et promouvoir la recherche et l'innovation.

3. Conception du modèle de suivi et d'évaluation

La mise en place d'un système de suivi et d'évaluation aura besoin d'une considération préalable des données accessibles ainsi que de la gouvernance des processus, ce qui permettra aussi définir les étapes de son évolution future en tant que système de captation d'information sur la science et la technologie au Burundi qui présente encore quelques lacunes en termes de quantité et / ou de qualité.

La définition du modèle partira donc de l'établissement des critères par rapport aux débouchés à demander du système d'information sur la science et l'innovation d'après les standards couramment utilisés dans l'environnement international.

L'approche adoptée montre que le modèle de suivi et d'évaluation est focalisé sur les activités qui font partie du cadre logique de la politique et du processus de construction de la politique de science et technologie. Ainsi, il est possible d'évaluer certains aspects de la politique dans toutes ses étapes, du début à la fin de sa mise en œuvre (Avellar, 2007).

Le modèle proposé pour le suivi et l'évaluation est une approche combinée de différentes méthodes, quantitatives et qualitatives, qui mettent l'accent sur la mesure des résultats des plans d'action scientifique et technique et aussi les répercussions économiques et sociales des politiques dessinées.

La construction du modèle est basée sur un ensemble de mesures à mettre en place par rapport à la mise en œuvre des politiques STI:

- a. La création des DISPOSITIFS DE GOUVERNANCE du système STI y compris la création des équipes professionnels en charge de la gestion du plan et notamment du suivi et de l'évaluation, ce qui comporte la formation des spécialistes nécessaires, bien internes au système ou experts externes
- b. La création et MISE EN OEUVRE DU SYSTÈME D'INFORMATION sur la science, la technologie et l'innovation, ce qui implique la définition du cadre d'indicateurs, les sources de données et les méthodologies et mécanismes de collecte, ainsi que la mise en place de bases de données et leur accessibilité.
- c. Le SUIVI DU PLAN D'ACTION conformément à la méthodologie du « Cadre Logique » se produira en continu, donnant lieu à un rapport annuel de suivi, comme déjà indiqué dans le document de politique STI du Gouvernement du Burundi, et il visera notamment les écarts plus remarquables des actions par rapport au plan et au budget prévu, ainsi que l'efficacité de fonctionnement des dispositifs de coordination et gestion du plan.

- d. L'ÉVALUATION DU PLAN D'ACTIONS ET LA STRATÉGIE à effectuer à moyen terme et à la fin de la période de planification établie. Le résultat à produire est différent dans chacun des deux types de rapports d'évaluation: 1) le rapport de moyen terme (2-3 ans) visera notamment l'identification des effets des choix politiques sur les résultats atteints, comme la formation de nouveaux chercheurs, les publications scientifiques, les brevets déposés, la création de réseaux et la collaboration de l'université avec l'industrie, 2) le rapport à la fin du plan de 4-5 ans devra focaliser les effets de toutes les mesures stratégiques envisagées, notamment la consolidation de groupes / unités de recherche, le fonctionnement des institutions ou infrastructures développées et les impacts dans les secteurs économiques et la société civile, tout comme l'exploration des meilleures pratiques dans la recherche, l'innovation et la gestion qui devront contribuer à une amélioration future des politiques de science et innovation.

Il est important de remarquer que l'effet à long terme des politiques STI sur les variables économiques structurelles tels que la création d'emploi qualifié ou les changements innovants dans les secteurs productifs sera justement apprécié quand les politiques STI atteignent un certain niveau de durabilité. Cette évaluation d'impact sur l'économie et la société sera donc un des objectifs principaux à considérer par le rapport final d'évaluation qui devra produire des repères pour la révision des politiques et stratégies, comme on a rappelé ci-dessus en parlant de l'évaluation ex-ante de la période de 5 ans qui suivra.

- e. la DIFFUSION DES RÉSULTATS de suivi et d'évaluation sera assurée essentiellement par 1) la création d'un espace virtuel du Plan par la DGSTR où il y aura un accès aux indicateurs STI du système ainsi qu'aux résultats publics des projets et d'actions financées par le Plan, et 2) la publication des rapports de suivi et d'évaluation, dont la présentation publique par les autorités devra se produire dans le cadre d'activités de mobilisation visant les acteurs de la recherche et l'innovation ainsi qu'au public en général.

4. Gouvernance

Le projet de Loi portant sur la Science, la Technologie et l'Innovation au Burundi prévoit le besoin de mettre en place un système de suivi et évaluation de la qualité de la recherche scientifique basée sur une appréciation périodique portant à la fois sur les ressources, les programmes et les résultats dont les aspects spécifiques de sa mise en œuvre seront définis par décret.

Les processus de suivi et d'évaluation relèvent donc de la politique de recherche et innovation et du système de gouvernance établi, qui adopte une approche de gestion centralisée dans le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS) à travers de la Direction Générale de la Science, Technologie et Recherche (DGSTR).

La DGSTR sera dotée d'une équipe interne pour la direction, la gestion et le suivi du Plan STI, laquelle devra compter avec des experts externes dans les domaines scientifiques priorités, ainsi qu'un dispositif de coordination avec les autres ministères ayant des compétences en science et en technologie.

La gestion du MESRS va compter avec le soutien de la Commission Nationale de la Science, Technologie et l'Innovation (CNSTI), organe consultatif de concertation avec les acteurs de la recherche qui aura aussi la responsabilité de l'examen préalable des méthodes et critères d'évaluation à mettre en place.

Les recommandations de la CNSTI seront aussi extensibles aux critères à utiliser dans l'évaluation des projets et des actions financés par le Plan ainsi qu'aux conventions établies par l'État avec les établissements publics et les entités privées à caractère scientifique et technologique pour leur financement. Comme déjà dit ci-dessus, ce sujet ne sera pas l'objet de considération dans ce document.

Pour une coordination efficace des processus de suivi et d'évaluation, la Direction Générale de la Science, Technologie et Recherche prendra soin de :

- Établir les accords nécessaires avec les institutions qui assurent le système d'information et la production périodique des indicateurs STI, notamment l'Institut des Statistiques et des Études Économiques du Burundi – ISTEERU ;
- La formation et direction de l'équipe responsable du suivi du Plan d'Actions qui sera composée par des experts internes du ministère impliqué dans la gestion des programmes ;
- En ce qui concerne l'évaluation, on devra faire recours généralement à des évaluateurs externes, experts ou chercheurs avec l'expérience et l'autonomie nécessaires pour produire des rapports d'évaluation objectifs. La CNSTI agira en tant qu'organe consultatif dans la sélection de ces évaluateurs externes, qui vont exécuter sa mission d'après les termes de référence et la coordination des responsables de la DGSTR ;
- Faciliter aux équipes d'évaluation l'accès aux décideurs politiques de différents ministères ainsi qu'aux exécuteurs et bénéficiaires des actions prévues dans le Plan.

5. Système d'Information STI

Comme condition sine qua non pour arriver à une analyse des impacts des politiques STI, on doit compter avec un système d'information qui permette d'avoir une vision de situation et dynamique des activités STI au niveau du Burundi et autant qu'une perspective comparative internationale.

On a besoin tout de suite d'indicateurs sur :

1. Les ressources de personnel et investissement / dépenses R&D ;
2. Les résultats des activités de recherche (publications, brevets) ;
3. Les indicateurs macro-économiques et sectoriels de base (population, PIB) ;
4. Les données administratives par rapport au budget public (dépenses de recherche, investissement) et son degré d'exécution.

Il faudra aussi, à la hauteur de la seconde partie du Plan, d'envisager des systèmes de collecte de données notamment des enquêtes, d'indicateurs visant :

5. Les activités d'innovation (dépenses dans le secteur privé, nouveaux produits et entreprises) ;
6. La coopération en R&D au niveau national et international (projets, réseaux) ;
7. La pénétration de la science et la technologie dans le tissu social.

À l'heure actuelle, au Burundi, les informations et données spécifiques sur la recherche sont limitées et présentent des lacunes en termes de quantité, de qualité et de régularité pour répondre aux besoins des utilisateurs et des analystes et doivent être mis au jour pour répondre aux exigences des nouvelles politiques de STI. Il faudra donc au MESRS la création d'un tel système d'information avec les ressources de personnel qualifié, un infrastructure et un budget qui assure la production des données et indicateurs conformes aux dimensions d'exactitude et d'actualité acceptées internationalement en la matière. La feuille de route de mise en place d'un tel système devra être fixée sur la base d'une exécution i-par étapes des procédures de collecte des diverses informations évoquées avant, d'après les possibilités réelles.

Le MESRS devra considérer l'assignation de cette fonction à l'agence du Burundi qui a les compétences accordées par le Conseil National de l'Information Statistique, c'est-à-dire l'Institut des Statistiques et des Études Économiques du Burundi - ISTEERU, qui est capable d'assurer la cohérence et la stabilité méthodologique nécessaires d'après les standards internationaux (UNESCO, 2010). On pourra considérer, le cas échéant, la collaboration d'autres institutions spécialisées en information économique et scientifique du Burundi avec l'ISTEERU, pour accélérer la mise en place des étapes critiques du système d'information.

Pour arriver à des informations sur des données administratives et indicateurs provenant des budgets de recherche, il faudra une analyse de la structure des comptes en rapport à la STI du Ministère des Finances et de la Planification du Développement Economique pour établir un système intégral de données budgétaires STI. Par après, une enquête spécifique à posteriori devra se faire chez les bénéficiaires (université, centres de recherche, etc.) pour la connaissance des budgets réellement exécutés.

En ce qui concerne la définition des indicateurs du processus de R&D et d'innovation à utiliser, on va suivre les approches du Manuel de Frascati (OCDE, 2002) qui vise à mesurer les « intrants » de la R&D, notamment le personnel et les dépenses de R&D. Et dans cette ligne, on propose entamer tout de suite la construction des indicateurs-clé à partir des expériences des enquêtes de R&D de pays africains, comme celles analysées par l'*African Science, Technology and Innovation Indicators Initiative* – ASTII (UA-NEPAD, 2010) dont les indicateurs sont présentés dans le tableau qui suit (UA-NEPAD, 2010).

Indicateurs R&D

<ul style="list-style-type: none">• Gross domestic expenditure on R&D GERD GERD per million PPP\$ capita PPP\$ GERD as % of GDP (by financing source and sector of performance: BERD=Business enterprise sector, GOVERD=Government sector, HERD=Higher education sector, PNP=Private non-profit organizations)
<ul style="list-style-type: none">• GERD by type of R&D (percentage): Basic research Applied research Experimental research Not elsewhere classified
<ul style="list-style-type: none">• R&D personnel by level of formal qualification and occupation, gender, headcount and full-time equivalent R&D personnel Researchers Researchers as a % of R&D personnel Research personnel per million inhabitants Researchers per million inhabitants
<ul style="list-style-type: none">• Researchers by gender and field of study/research (headcount and shares of total) Female R&D personnel and researchers Female R&D personnel Female researchers
<ul style="list-style-type: none">• Researchers by sector of employment (headcount & percentage shares) Business sector Government sector Higher education sector Private non-profit organizations
<ul style="list-style-type: none">• R&D personnel by level of education (headcount & percentage shares) PhD level Theoretically based university studies Other higher education Other
<ul style="list-style-type: none">• Researchers by field of science (headcount & percentage shares) Natural Sciences Agricultural Sciences Medicine and Health Engineering and technology Social Sciences Humanities

Source: *African Innovation Outlook 2010* (UA-NEPAD, 2010)

Pour les indicateurs de résultats de la recherche, il existe des documents publiés sur les brevets et la balance technologique, ainsi que des critères sur la bibliométrie (OCDE, 2002); il convient de noter que certains de ces indicateurs, notamment ceux bibliométriques ont une tradition accréditée et offrent une très bonne vision initiale, en plus de permettre une analyse ultérieure, sur l'activité de recherche (Hanafi & Arvanitis, 2012). On devra introduire ce type d'études et mesures régulièrement en même temps qu'on développe les capacités techniques, tant dans les milieux académiques que ceux chargés de la gestion de la politique STI.

Une participation active des experts du Burundi dans les différentes initiatives régionales et internationales sur indicateurs STI avec de différentes visions, dont il y a déjà des exemples d'échanges très actifs (Tumushabe & Mugabe, 2012) aidera à son développement dans le pays ainsi qu'à augmenter le niveau de connaissances et le nombre d'experts qui seront nécessaires, entre autres, pour des activités d'évaluation des programmes STI.

Par rapport aux indicateurs d'innovation, on gardera comme repère le Manuel d'Oslo (OCDE, 2005), qui vise les méthodes de mesurer les résultats de la science et de la technologie à travers des enquêtes d'innovation. Les difficultés et les coûts qu'on doit contrer pour arriver à des résultats significatifs sont bien connus ; cependant, les pays du NEPAD qui soutiennent l'initiative ASTII ont agréé à l'adaptation du modèle des enquêtes d'innovation de l'UE (*Community Innovation Surveys*, CIS) avec des indicateurs sur innovation de produit, de processus, brevets, etc. (UA-NEPAD, 2010); une liaison active avec ces groupes de travail est également recommandable.

Étant donné les caractéristiques actuelles du système STI du Burundi ainsi que les possibilités réelles d'accéder aux informations, ou bien le sens des concepts liés à l'innovation par rapport à ceux des pays plus développés pose la question souvent soulevée de la reformulation du Manuel de Frascati (Gaillard, 2010; OCDE, 2012) dans des aspects comme l'utilisation de sources secondaires ou bien l'analyse différentiel des budgets STI votés et accordés (par rapport à ceux finalement dépensés) pour arriver à des indicateurs et méthodes de collecte de données effectifs et efficaces, ce qui deviendra un objectif pour le futur proche.

Il y a encore d'autres informations qui peuvent être considérées à afin d'arriver à une disponibilité de données suffisante pour les objectifs qui ont été signalés comme c'est le cas avec les suivants:

- inventaire d'instruments de politique STI (politique, cadre légal, gouvernance et carte du système national de la recherche, dispositifs et programmes) ; le modèle GOSPIN promu par l'UNESCO et en préparation par la DGSTR du Burundi offre une voie efficace pour l'accès à une vision globale du système STI et pour la comparaison internationale.
- inventaire des capacités de recherche, notamment des profils individuels des chercheurs burundais qui peuvent faciliter l'identification de collaborateurs pour des nouveaux projets, la soumission de propositions de projets aux instruments du Plan STI, etc.

Même s'elles ne visent pas spécifiquement le suivi et l'aperçu du Plan, toutes ces informations constituent une partie incontournable pour arriver à un aperçu général qui sert à encadrer les appréciations qui font l'objet du modèle de suivi et évaluation du Plan et donnent les repères nécessaires pour l'analyse de son impact.

6. Suivi des Actions et Cadre Logique

Le Plan d'Actions s'étale sur cinq ans 2014-2018 et donne des critères pour la mise en œuvre des activités programmées d'après les lignes directrices de la politique de STI, utilisant la méthodologie du Cadre Logique.

Le Plan présente un résumé des objectifs généraux pour chaque domaine scientifique, les objectifs spécifiques qui en découlent, les principales activités, les résultats attendus, les indicateurs objectivement vérifiables (IOV), les entités responsables de la mise en œuvre et de l'exécution, les budgets prévisionnels

pour chaque année, ainsi que les correspondances de chaque activité avec les axes et mesures stratégiques prévues.

De son côté, le responsable ou exécutant de chaque activité devra produire une FICHE D'ACTIVITES avec la description plus détaillée incluant un plan d'actuation, les ressources à employer, les produits livrables dans chaque étape de l'action ainsi que les utilisateurs des résultats ou bénéficiaires prévus.

Le Cadre Logique du Plan et l'assortiment des Fiches d'Activités qui correspondent aux activités lancées et financées composent les éléments de départ pour la mise en œuvre des provisions de suivi par l'équipe chargée du suivi au sein de la DGSTR.

Comme déjà indique, on ne considère pas dans ce document les approches de suivi et évaluation détaillées de chaque projet ou action, qui éventuellement pourront être mises en place par la DGRSIT ou l'institution responsable. Dans ce cas, le suivi de l'action ciblera notamment les aspects scientifiques ou technologiques ainsi que la justification des ressources employées, d'après les chronogrammes spécifiques conditionnés par la nature de l'action et la date du lancement de l'activité.

En tout cas, les responsables de chaque action produiront leurs rapports annuels et seront chargés de faire état de toute incidence ou changement significatif par rapport à ce qui a été établi dans la Fiche d'Activité, et envoyer une communication au chargé du suivi par la DGSTR dans le domaine concerné.

Le suivi du Cadre Logique du Plan d'Actions devra se faire au niveau de chaque domaine de priorité, sur la base des indicateurs établis (typiquement les IOV ou ses extensions établies dans la Fiche d'Activité) et partira des données provenant du rapport de suivi de chaque action ou projet individuel.

Les INDICATEURS DE SUIVI DES PROJETS qui seront utilisés (CORAF/WECARD, 2009) sont conçus pour être appliqués à tous les niveaux du cadre logique d'un projet :

- indicateurs « de réalisation » concernant l'avancement des actions ou projets, mesurés en général en unités physiques ;
- indicateurs « de ressources », en unités monétaires, concernant le budget alloué à chaque niveau de l'action et son déroulement annuel en termes d'engagement et de paiements des fonds disponibles par rapport à son coût éligible ;
- indicateurs « de résultat », représentant les effets directs et immédiats qui visent la mesure de l'évolution du comportement des bénéficiaires directs, normalement en unités de nature physique

Pour l'occasion ; les responsables du suivi du Plan vont réclamer des responsables de toutes les actions une information suffisante du développement de l'action par rapport aux prévisions de la Fiche d'Activités et qui suffira pour la construction des indicateurs de projet qu'on vient d'évoquer. Cette information devra être produite avec une périodicité annuelle dans les dates indiquées par la DGSTR qui seront en général différentes des jalons d'avance de l'action ou projet.

Afin d'établir des standards de qualité des rapports de projet, la DGSTR réalisera aussi (en général avec les experts de chaque domaine et des fois avec le concours d'experts externes) l'audit d'un échantillon d'actions, notamment à travers les rapports des responsables et les entretiens aux fins d'établir l'état d'avancement du projet, les moyens humains, matériels et financiers utilisés, les problèmes et difficultés rencontrés, ainsi que les résultats atteints et impacts observés qui sont imputables à l'action. Le rapport d'audit devra fournir des recommandations pour les prochaines étapes de l'action, si bien que son objectif principal sera de contribuer à la préparation du rapport annuel de suivi du Plan.

Comme complément de la méthode de suivi individuel d'actions / projets du Plan, l'utilisation d'INDICATEURS SYNTHÉTIQUES pour un période défini (annuel) permettra l'obtention de manière univoque et automatique de renseignements quantitatifs de progrès du Plan d'Actions aussi bien pour chaque domaine de priorité comme pour l'ensemble du Plan, ce qui donnera aux décideurs une vision globale très claire et simple.

Pour y arriver, on va construire un premier tableau avec les indicateurs de suivi de « réalisation » de chaque activité. Le rassemblement des indicateurs de projet correspondant à l'objectif spécifique ou à la totalité d'un

domaine (un poids en pourcentage proportionné à l'importance de la contribution du projet à la réalisation de l'objectif de niveau supérieur, lui est attribué d'abord par la DGSTR et agréé par la CNSTI, afin de permettre l'addition d'indicateurs qui correspondent à des projets de dimensions diverses) donnera un indicateur de réalisation pour un ensemble de niveau supérieur et permettra d'obtenir une mesure quantitative de la mise en œuvre du regroupement.

Un deuxième tableau reflétant dans une structure identique les indicateurs de « ressources » en magnitudes monétaires, montre les niveaux d'exécution du budget prévisionnel pour chaque projet.

À partir des deux tableaux on obtient automatiquement, par simple division, les niveaux d'efficacité correspondant à l'ensemble du programme, un domaine, un objectif spécifique ou un projet / activité. Les indicateurs synthétiques de suivi sont utilisables pour une période annuelle ou pour les progrès cumulatifs du Plan d'Actions.

L'utilisation d'un système d'indicateurs synthétiques additionne les indicateurs « de réalisation » et « de ressources », évitant un double système de mesure (magnitudes physiques d'activité et magnitudes budgétaires) et permet l'obtention d'une collection d'indicateurs comparables des activités et des indicateurs additionnels qui offrent une vision désagrégée ou unifiée par rapport aux objectifs spécifiques ou généraux du Plan.

Le rapport (annuel) de suivi du Plan d'Actions produit par la DGSTR sera donc composé par l'analyse d'un ensemble d'informations quantitatives et qualitatives produites de manière systématique à savoir :

- Les rapports de suivi individuels produits par les responsables de chaque action ;
- Les audits d'un échantillon d'actions et projets ;
- La collection d'indicateurs (réalisation, ressources utilisées, résultats) des actions ;
- Les indicateurs synthétiques rassemblés par objectifs spécifiques, par domaines de priorité de recherche, y inclus un indicateur global de suivi du Plan d'Actions.

En plus de l'analyse de suivi des actions et projets (avancement, écarts, efficacité) du Plan d'Action, le rapport annuel introduira les appréciations des experts sur le fonctionnement des instruments, la gestion des programmes, présentant notamment des recommandations en ce qui concerne l'introduction de corrections nécessaires.

7. Évaluation du Plan d'Actions

Une évaluation de la Stratégie et du Plan d'Actions 2014-2018 à moyen terme et une autre évaluation en fin de période devront être envisagées, dans lesquelles on utilisera des critères d'évaluation quantitatifs déjà mentionnés par rapport au suivi du Plan, sur l'efficacité (avancement des actions du plan) et l'efficience (avancement par rapport aux ressources employés), ainsi que d'autres qualitatifs sur la pertinence des actions incorporées au plan, la durabilité et l'impact obtenu par rapport aux objectifs (Chile, 2003).

Les objectifs de l'évaluation sont l'acquisition de connaissance sur les niveaux de performance des résultats, fournir une analyse du niveau d'avancement des résultats, ainsi que des déviations et incidences et permettre aux responsables du plan la prise de décisions concernant les objectifs et les stratégies ainsi que sur les procédures de gestion.

Ces exercices d'évaluation, à être réalisés avec l'aide des experts, se baseront sur des données quantitatives (indicateurs, données économiques, études bibliométriques), l'analyse de sources documentaires et exploitation de bases de données, la réalisation d'entretiens ouverts et focalisés aux acteurs du système STI et l'étude de cas et de bonnes pratiques.

7.1. Approche Méthodologique

L'évaluation de la mise en œuvre des politiques STI devra viser essentiellement à faciliter le Gouvernement du Burundi ainsi que les institutions nationales ou internationales qui cofinancent les actions de recherche, une connaissance étroite et proche des niveaux de conformité des résultats escomptés avec les objectifs prévus, afin de mettre les organismes de financement dans les meilleures conditions pour apprécier les effets et les conséquences de tout type d'actions et projets financés sur leurs bénéficiaires et groupes cibles ainsi que sur leurs environnements institutionnels et territoriaux ; tout cela dans le cadre des stratégies et politiques de science, technologie et innovation du Burundi.

Sous cette prémisse, l'évaluation doit être en mesure d'observer, documenter et analyser les degrés d'avance des résultats, les incidents et les écarts techniques et financiers, qui ont eu lieu tout au long de la période considérée, mais aussi vérifier le fonctionnement des procédures établies et les unités de gestion et coordination du Plan mise en place, les degrés de participation atteints et les engagements convenus avec les acteurs et les entités nationales d'exécution, l'apparition des effets inattendus et la matérialisation des facteurs de risque attribuables ou non à la mise en œuvre des actions évaluées.

Donc le but ultime et la plus grande utilité du processus d'évaluation seront de fournir des informations fiables et utiles à l'affleurement des enseignements et à faciliter la prise de décisions sur sa continuité future, ainsi que sur les modifications et les adaptations dans les objectifs, les stratégies et les méthodes de travail et d'organisation.

Tenant compte des caractéristiques très diversifiées des actions qui font partie du Plan et la nature hétérogène des informations à collecter et analyser (nombre de projets, dépenses, opinions sur les intervenants) le système d'évaluation doit être basé sur une approche multi méthodes, capable d'utiliser et combiner des méthodes et techniques qualitatives, quantitatives et l'utilisation des techniques et des outils de recherche adaptés aux besoins spécifiques et les contenus thématiques des domaines de priorité.

Il y aura donc besoin de compter avec méthodes d'analyse de sources documentaires, l'exploitation de bases de données, les entretiens ouverts et focalisés ou les études de cas, qui doivent compter avec l'appui d'un cadre bien défini de critères d'évaluation.

7.2. Critères d'Évaluation

La méthode d'évaluation se basera sur les critères d'efficacité, efficacité, pertinence, impact et durabilité, décrits à continuation.

L'EFFICACITE peut être définie comme le degré auquel les objectifs des interventions, sur une période donnée et quels que soient les coûts impliqués, sont atteints. L'efficacité de réalisation est donc une mesure de la capacité de mise en œuvre de l'action prévue par rapport aux objectifs établis initialement et compte tenu du temps réellement disponible pour cette exécution. En conséquence, il est clair que la quantification de l'efficacité de la réalisation ne sera techniquement possible que s'il y a une estimation antérieure des objectifs.

L'estimation de l'efficacité se fera grâce à l'utilisation des indicateurs inclus dans le cadre logique. Tout au long de l'analyse documentaire, l'équipe d'évaluation analysera la pertinence des indicateurs établis (notamment les IOV et d'autres inclus dans la Fiche d'Activités), ainsi que la cohérence et la précision des objectifs spécifiques définis. Cela pourrait donner lieu à une proposition de nouveaux indicateurs plus conformes avec les besoins et les workflows d'informations disponibles pour le suivi.

L'EFFICIENCE est conceptualisée comme l'optimisation des matières financières et humaines mises en œuvre pour parvenir à un résultat. Elle se mesure comme un rapport entre les résultats obtenus et les ressources utilisées afin qu'il puisse conclure sur le degré d'adéquation des ressources, les résultats et les délais d'achèvement ainsi que l'adéquation des prévisions des coûts des activités envisagées.

L'évaluation analysera plus précisément les niveaux d'efficience dans l'exécution du Plan, dans les mécanismes de gouvernance et de coordination institutionnelle et les modalités de la prise de décisions, de gestion et de suivi, le transfert de financement et les délais dans le lancement des projets et actions.

L'étude de la PERTINENCE des objectifs spécifiques et des actions du cadre logique se réalise au cours de la période évaluée pour mesurer l'adéquation des objectifs et des résultats escomptés par rapport: 1) Aux caractéristiques et à l'évolution du contexte socio-économique, 2) Aux besoins de développement scientifique, technologique et productif des domaines prioritaires ainsi que les stratégies et politiques de STI.

La relation entre les objectifs et les actions, d'un côté, et les caractéristiques du contexte socio-économique, de l'autre, sera essentiellement établie par un exercice de comparaison entre les actions et les indicateurs de contexte ou d'autres estimations qualitatives des besoins actuels.

Étant donné que l'analyse de la pertinence n'est pas ouverte à des mesures précises comme dans le cas de l'efficacité ou l'efficience, la comparaison doit être combinée avec la réalisation d'entretiens qualitatifs avec des responsables des institutions ou des actions pour approfondir l'étude de la mise en œuvre des politiques.

L'analyse des IMPACTS vise l'estimation des effets des actions à moyen et à long terme. La mesure de l'impact se focalise sur la permanence dans le temps de tels effets. En ce sens, l'impact produit par l'action ou le Plan est analysé par l'appréciation des effets durables, prévus et imprévus, positifs ou négatifs et les conséquences stratégiques dérivées des actions sur les institutions, les entreprises ou les chercheurs impliqués dans des scénarios où les actions se sont développées. Il s'agit d'évaluer si les effets enregistrés s'orientent dans la ligne des objectifs et de la stratégie adoptée.

L'analyse d'impact aura différents niveaux, notamment : 1) de la mise en œuvre des stratégies et politiques STI ; ce qui est notamment important à la fin de la période de planification, 2) des établissements participants et l'amélioration des capacités de recherche et de gestion de la technologie, 3) des utilisateurs, entreprises et société civile et l'augmentation de ses capacités innovantes et productives, 4) des chercheurs et individus bénéficiaires et l'amélioration des niveaux de formation et de spécialisation.

Sur la base des effets obtenus et les conséquences stratégiques produites par le Plan d'Actions, on devra analyser l'émergence des conditionnements externes et internes, notamment en ce qui concerne les sources de financement, qui facilitent et donnent l'assurance à la DURABILITÉ future des actions et à l'évolution du Plan.

L'identification et l'utilisation d'études de cas sur les histoires de succès ou bonnes pratiques deviennent un élément constitutif de l'évaluation, en particulier du point de vue de la comparaison dans le cadre régional ou international, qui peut contribuer à l'analyse de la durabilité des politiques STI.

Cadre logique - Fiche d'Activité (exemple) à remplir par les centres de recherche et d'innovation

DOMAINE-CLÉ:	<i>Agroalimentaire</i>
AXE STRATÉGIQUE:	<i>2- Établir un système de gouvernance et infrastructures</i> <i>3- Promouvoir le transfert de connaissances à l'entreprise et la société civile</i>
OBJECTIF SPÉCIFIQUE :	<i>Intégration agro-pastorale</i>
ACTIVITÉ :	<i>Mettre en place un système de suivi, de contrôle et de lutte contre les épidémies et maladies des animaux domestiques</i>
CODE :	1H1B
RESPONSABLES :	<i>IRAZ (100%)</i>
MINISTÈRES / PLANS	<i>Minagri / PNA</i>
COOPÉRATION	
RÉG. /INTERN.	<i>Commission Européenne</i>
DESCRIPTION ET PLAN	
D'ACTUATION (WORK-	
PACKAGES, TASKS) :	<i>Définition des objectifs et structure, règles d'opération, incorporation de membres, mise en œuvre du programme d'activités. Dates prévues</i>
RESSOURCES À	
EMPLOYER (PERSONNES,	
EQUIPEMENT, ETC.)	<i>1 chercheur (50%), 3 techniciens (30%)</i>
RESULTAT :	<i>Un réseau national de surveillance épidémiologique créé</i>
INDICATEURS (IOV) :	<i>Système de coordination et gestion, n° de points-clé et membres du réseau, services réalisées, n° bénéficiaires</i>
UTILISATEURS / BÉNÉ-	
FICIAIRES PRÉVUS	<i>XXX éleveurs des régions M, N, P</i>
BUDGET (SOURCE,	
ÉCHEANCE) :	<i>Minagri : X (2014), Y (2015), Z (2016), T (Total)</i>

7.3. Résultats de l'Évaluation du Plan

Les principaux résultats attendus de l'évaluation se rapportent aux points suivants :

- A. Contribution des activités du Plan réalisées, en cours de réalisation ainsi que prévues pour le futur à la réalisation des objectifs et les propos définis dans le cadre logique. Ce résultat est directement associé à l'analyse de l'efficacité. Il y aura donc 1) une considération des réalisations physiques et 2) un analyse des résultats, ce qui veut dire les changements produits chez les bénéficiaires de l'action à la fin de celle-ci. L'outil méthodologique essentiel sera ici l'analyse des documents / rapport de progrès de chaque action.

L'analyse se fera au niveau d'actions individuelles et au niveau des domaines. Aussi, on pourra produire une synthèse de résultats groupés au niveau des mesures stratégiques, par exemple la création d'unités de recherche.

- B. Identification des actions qui ont été réalisées dans le cadre du Plan, mais qui n'étaient pas prévues dans sa conception originale, ou qui ont été seulement esquissées en termes généraux, à la lumière de leur contribution aux objectifs c'est-à-dire l'identification et l'évaluation des externalités générées par le Plan.

Comme l'appréciation de ces effets sera en général qualitative, l'analyse documentaire ne suffira pas ; elle devra être jointe par des entretiens avec les responsables et bénéficiaires de l'action.

- C. Évaluation des changements qui ont eu lieu dans le cadre du Plan, en particulier en ce qui concerne les politiques et priorités stratégiques ainsi que sa répercussion dans le cadre logique.

Cet aspect est attaché à l'analyse de pertinence du Plan, donc on doit vérifier l'adéquation des objectifs et des résultats prévus à la situation du contexte ainsi que des politiques STI et économiques nationales. En général ces changements seront inclus dans les rapports de suivi qui devraient suffire comme source documentaire pour l'analyse.

- D. Évaluation de la cohérence entre les objectifs du cadre logique et la conception opérationnelle et mécanismes de mise en œuvre et gestion du Plan.

L'analyse des procédés de préparation du cadre logique et notamment le niveau de participation des acteurs STI dans la formulation, l'analyse des structures de gouvernance et coordination du Plan, ainsi que celle de la qualité des procédés de lancement du Plan (la diffusion, la définition des dispositifs d'appel à propositions et des conventions avec établissements de recherche) donnera une information importante sur la consistance du dessin du Plan et les mécanismes opératifs.

- E. Identification des écarts entre le calendrier de temps des dispositifs de gestion du Plan et celui de la mise en œuvre des actions et projets, ainsi que l'analyse des causes ayant généré ces différences.

Souvent les causes des écarts seront dues à la capacité des exécutants, ainsi qu'aux délais par exemple de financement, donc il suffira de réaliser des entretiens en profondeur et l'étude de cas pour arriver au résultat.

- F. Identification des problèmes et des incidences non prévus, les réponses données à ces contingences et l'analyse de ses effets et conséquences.

Il faudra que les évaluateurs focalisent ces problèmes et ces facteurs, très souvent d'origine institutionnelle, afin de fournir des recommandations pour les résoudre.

- G. Évaluation de la pertinence des indicateurs établis dans le cadre logique (IOV), et ses moyens correspondants de vérification, pour expliquer les objectifs proposés.

La révision des indicateurs au niveau des actions et aussi des objectifs spécifiques ou domaines devra être complétée au niveau des mesures stratégiques. En même temps peuvent être considérés de nouveaux indicateurs ou modifications à ceux existants avec leurs moyens respectifs de vérification.

- H. Évaluation de l'adéquation de la gouvernance du Plan, de la fonctionnalité des structures mises en place, le control financier et les mécanismes de transfert de ressources, par rapport aux objectifs stratégiques et de la planification.

La qualité du modèle de suivi et évaluation ainsi que la capacité de collecte rapide des informations (rapports périodiques, communications d'incidences) est unie à la connaissance et le contact directe avec les établissements et chercheurs. L'utilisation régulière de bases de données et d'un environnement virtuel viendra à l'aide efficacement.

- I. Évaluation de l'expérience et des enseignements acquis tant au niveau du fonctionnement que de la situation du Plan d'Actions par rapport à l'ensemble des initiatives de science et technologie mises en œuvre par le gouvernement du Burundi.

Les rapports d'évaluation devront donc obtenir des conclusions de validité spécifique pour chaque domaine de priorité et pour les axes de stratégie ; ils doivent aussi produire des conclusions communes pour les fonctions d'application horizontale qui apparaissent dans la stratégie et en plus d'un des domaines du Plan, tels que le financement de projets, la diffusion scientifique, les systèmes de soutien à l'innovation ou la formation des capacités.

Les rapports d'évaluation à moyen terme et de fin de Plan, basés sur une approche multiple, descriptive, appréciative et critique, avec l'identification des éléments qui montrent le succès ou l'échec dans une activité déterminée devront analyser sur la base des critères mentionnés les effets prévus ou non, les changements ou problèmes arrivés, ainsi que la reconsidération des indicateurs et les mécanismes de gestion et suivi.

Comme résumé, on propose que les rapports d'évaluation à moyen terme et finaux, synthétisent les conclusions et recommandations sur:

- Le dessein originel de la stratégie et les dispositifs prévus ou existants ;
- Le cadre logique (Plan d'Actions) , le système d'information STI et les indicateurs ;
- Sur le modèle de gouvernance y inclus la coordination et la gestion, le modèle de suivi et évaluation, les mécanismes d'administration / transfert de ressources financières et la diffusion publique ;
- Les études de cas et les comparaisons ou benchmarking
- La contribution du Plan à l'amélioration et au progrès de la recherche et innovation au Burundi.

8. Diffusion des résultats

D'abord, la collecte de données est une des étapes élémentaires de l'évaluation. On a discuté dans ce document des aspects relatifs à la collection formelle et systématique des données, de la structure économique, recherche et innovation ; aussi des données qui feront la base du modèle de suivi et évaluation du Plan d'Actions.

Une fois établie la régularité dans la collecte des données de base, on devra entreprendre la construction d'indicateurs et la collecte de données sur d'autres axes stratégiques comme la coopération internationale ou la diffusion scientifique. L'utilisation de brefs questionnaires via Internet [CORAF/WECARD, 2009; 87], qui s'appliquent aux institutions et bénéficiaires des politiques STI va permettre de consolider des banques de données pour la réalisation d'analyse et introduire des innovations.

Comme déjà dit, le développement d'un espace virtuel d'accès public, en dépendance du centre de gestion du Plan permettra l'incorporation successive de banques de données ainsi que d'outils d'aide à la diffusion des connaissances et de participation des chercheurs et des agents de la société civile dans la science et la technologie.

Les contenus et résultats des politiques et actions du Plan pourront bénéficier de ce type de structure virtuelle, notamment à des fins de création de communautés virtuelles et de diffusion et communication des nouveautés du Plan comme suit:

- **Suivi/Evaluation**

Bases de données d'indicateurs

Rapports de suivi

Rapports d'évaluation du Plan

- **Financement de projets**

Fonds compétitifs nationaux, régionaux ou internationaux

Appels à proposition de projets

Activités d'évaluation de projets

Projets en cours de réalisation

Rapports de résultats des projets

Technologies / compétences disponibles

- **Publications et documentation**

Documents techniques et scientifiques

Documents/articles de promotion

- **Formation**

Cours de formation et ateliers

Manuels de formation

- **Communication**

Nouveautés des projets et programmes

Rapports d'événements

Articles parus en presse, reportage

Missions de coopération

La mise en place d'un tel espace virtuel devra se faire avec le temps, étant donné l'introduction des sections toujours bien proches aux besoins du système de science, technologie et innovation du Burundi.

CHAPITRE 5. CONCLUSION GENERALE

L'existence d'un Plan d'Actions et stratégies de mise en œuvre de la PNRSIT au Burundi marque le début d'un processus qui offre beaucoup d'opportunités pour renforcer les compétences scientifiques et technologiques. La mise en œuvre de ce plan et surtout de ses programmes prioritaires contribue énormément à la réalisation des aspirations du peuple burundais et exige un système ou un arrangement institutionnel bien établi pour atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement. Ceci va stimuler les investissements en Recherche -Développement et dans l'innovation technologique.

Au Burundi comme ailleurs, la science, la technologie et la recherche sont des poumons d'un véritable développement économique et social durable. Pour que la société burundaise puisse en tirer profit, il importe de disposer des outils comme le présent PAS ; le Décret portant création, organisation et fonctionnement de la Commission Nationale pour la Science, la Technologie et l'Innovation (CNSTI) et la Loi sur la Science, la Technologie et l'Innovation au Burundi. Cela permettra une bonne compréhension des processus complexes et diversifiés et la durabilité de l'outil de développement que la science, la technologie et l'innovation offrent.

Le présent document contient les grands domaines d'intervention prioritaires suivants tracés par la PNRSIT :

- Technologies agro-alimentaires ;
- Sciences médicales ;
- Energie, mines et transport ;
- Eau, désertification et environnement ;
- Biotechnologie et connaissances indigènes ;
- Sciences des matériaux, ingénierie et industries;
- Technologies de l'information et de la communication, sciences spatiales et sciences mathématiques ;
- Sciences sociales et humaines.

La promotion de la Science, la Technologie et l'Innovation pour le développement social et économique de notre pays nécessite l'implication de tout le monde. Elle doit constituer la priorité des priorités du Gouvernement. Le document contient aussi les activités à mener pour la mise en œuvre effective de la PNRSIT. Celle-ci s'inscrit dans la ligne directe de la vision 2025, du Cadre Stratégique de Croissance et de Lutte contre la Pauvreté, 2^{ème} génération (CSLP II). Elle s'aligne au Plan d'Actions Consolidé sur Science et la Technologie en Afrique et au Plan Sectoriel de Développement de l'Education et la Formation (PSDEF). Elle va contribuer au développement social et économique juste, équitable et durable des Burundais. Ceci répond aux nombreuses préoccupations du Gouvernement du Burundi formulées dans ses politiques sectorielles et programmes de développement en vue d'assurer la prospérité économique future et l'amélioration des conditions de vie des citoyens.

La PNRSIT s'appuie sur les axes spécifiques suivants qu'il vaut la peine de rappeler ici :

- Assurer une coordination de la recherche centrée sur le développement du Burundi en intégrant toutes les institutions et centres impliqués dans la STR, dans une même dynamique ;
- Valoriser les atouts disponibles et combler les lacunes existantes dans tous les domaines clés pour promouvoir la STR au Burundi ;
- Focaliser la STR dans la résolution des problèmes majeurs auxquels fait face la population burundaise pour le moment et dans l'avenir ;
- Faire de la STR un outil de développement pour le pays et les communautés locales.

Le plan d'actions et stratégies de mise en œuvre de la Politique Nationale de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique vise à éclairer les décideurs et à orienter le monde scientifique, les intervenants et les partenaires intéressés pour que les objectifs de développement socio-économique poursuivis soient atteints. Il constitue donc un outil fiable et une base pour asseoir l'innovation et le développement de la science et de la technologie au Burundi.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AMRS (2013). The 7th International Conference of the Africa Materials Research Society, December 8th-13th, 2013, Addis Ababa, Ethiopia. Book of Abstracts.
- AMRS (2011). The Sixth International Conference of the Africa Materials Research Society, December 11th-16th, 2011, Victoria Falls, ZIMBABWE. Book of Abstracts.
- AU-NEPAD (2012). Plan d'Actions Consolidé Révisé sur la Science et la Technologie en Afrique, 2012-2013. AUC-HRST, Addis Abeba.
- AU-NEPAD (2010). African Innovation Outlook 2010. AU-NEPAD, Pretoria.
- Avellar, Ana Paula M. (2007): Metodologías de evaluación de políticas tecnológicas: reseña de prácticas internacionales. CyT-DES, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Naciones Unidas-CEPAL / GTZ. Santiago de Chile.
- Burundi Région Ophtalmique Nord (2010). Enquête " ARCE (ARCE= Appréciation Rapide de la Cécité Evitable).
- CORAF/WECARD (2009). Manuel de Suivi-Evaluation. Unité de Planification de Suivi-Evaluation et d'Impact.
- Gaillard, J. (2010). Measuring Research and Development in Developing Countries: Main Characteristics and Implications for the Frascati Manual. Science, Technology & Society, 15(1) 77-111.
- Hanafi, S. and Arvanitis, R. (2012): Applying Scientific Research to the local Economy in ESCWA Countries. Report presented to UN-ESCWA, United Nations - Economic and Social Commission for Western Asia.
- Harris, M. (1977). Cannibals and Kings. Random House Inc, New York.
- IPTS-JRC / Joanneum Research (2002): RTD Evaluation Toolbox – Assessing the Socio-Economic Impact of RTD Policies. Institute of Prospective Technological Studies – Joint Research Centre. European Commission, Seville.
- ISTEERU (1999). Enquête Nationale sur les conditions de vie de la Population, Bujumbura
- ISTEERU (2008). Enquête PETS, Bujumbura
- Kakana P. et Bizuru E. (2010). Plan Stratégique pour la Science, la Technologie et la Recherche (PSSTR) au Burundi
- Khelfaoui H. (2009). Bref état des lieux du système national de recherche scientifique et technique de la République du Burundi. UNESCO, Division des politiques scientifiques et du développement durable.
- Kura Growth Strategies (2013). Développement endogène: Communauté de l'Afrique de l'Est, Kirundo.
- LMTC – UNICEF (2006). Enquête nutritionnelle nationale 2005, Bujumbura
- Midende G. (2011). Analyse du fonctionnement et du financement de l'enseignement supérieur public au Burundi (version provisoire). Bujumbura.
- Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (2011). Plan National d'Investissement Agricole.
- Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage & Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme (2011). Stratégie sous sectorielle d'aménagement des marais et de protection des bassins versants « Guide d'interventions ».
- Ministère de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de l'Environnement (2007). Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques « PANA ».
- Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme (2013). Stratégie Nationale et Plan d'Actions sur la Biodiversité 2013-2020.
- Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme & Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (2011). Stratégie Nationale et Plan d'Actions de lutte contre la dégradation des sols.

- Ministère du commerce, de l'industrie, des Postes et du Tourisme (2011). Politique sectorielle.
- Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme (2012): Normes de rejets des eaux usées au Burundi.
- Ministère de l'Energie et des Mines (2013). Plan d'Actions.
- Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (2011). Politique Nationale de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique.
- Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (2011). Politique Nationale de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Technologique.
- Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (2010). Répertoire des Institutions de Recherche au Burundi.
- Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA (2010). Annuaire statistique.
- Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA (2009). Annuaire statistique.
- Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA (2010). Enquête FOSA.
- Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA (2007). Enquête nationale sur la prévalence du VIH chez les tuberculeux.
- Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA (2010). Evaluation du PNDS 2006-2010.
- Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA (2010). Rapport PNILP.
- Ministère des Télécommunications, de l'Information, de la Communication et des Relations avec le Parlement (2011). Politique Nationale de Développement des Technologies de l'information et de la Communication au Burundi (2010-2025).
- Ministry of Infrastructure, Science and Technology, Republic of Botswana (2011). Botswana's Revised National Policy on Research, Science, Technology and Innovation and an implementation plan; Draft summary.
- NEPAD (2006). Plan d'Actions Consolidé sur la Science et la Technologie en Afrique.
- Ndimubandi J. (2006): Burundi: Etude diagnostique sur les créneaux porteurs d'emplois en milieu rural, Rapport d'expertise MIDA.
- Nsengiyumva G., Druet-Cabanac M., Ramanankandrasana B., Bouteille B., Nzisabira L. & Preux P.-M. (2003). Cysticercosis as a Major Risk Factor of Epilepsy in Burundi, East Africa. *Epilepsia*, 44(7):950-955.
- Nsengiyumva G. (2005). Epilepsie au Burundi : Problème de santé publique méconnu.. Thèse de Doctorat, Université de Limoges.
- OCDE (2005). Manuel d'Oslo. 3^{ème} Edition. Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'Innovation. OCDE / Eurostat.
- OCDE (2002). Manuel de Frascati. Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental. OCDE.
- OECD (2012). *Measuring R&D in developing countries*. Working party of National Experts in Science and Technology Indicators.
- OMS (2008) : Rapport d'évaluation du système de santé mentale.
- PNUD (2011) : Rapport sur le Développement Humain.
- PREST, University of Manchester (compiler) (2006). Smart Innovation – Supporting the Monitoring and Evaluation of Innovation Programmes. ECSC-EC-EAEC. Brussels-Luxembourg.
- República de Chile. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Dirección Ejecutiva del Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (2003). Evaluación de Medio Término del Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica. Informe Final. Madrid.
- République du Burundi (2013). Politique linguistique du Burundi : Plan d'action
- République du Burundi (2012). Plan sectoriel de développement de l'éducation et de la formation 2012-2020 (PSDEF 2012-2020).
- République du Burundi (2012). Cadre Stratégique de croissance et de Lutte contre la Pauvreté, deuxième génération (CSLP II).
- République du Burundi (2012). Loi n°1/02 du 26 mars 2012 portant code de l'eau au Burundi.
- République du Burundi (2010). Exécution budgétaire MSP (2010)

- République du Burundi (2010). Vision 2025.
- République du Burundi (2010). Enquête Démographique et de Santé.
- République du Burundi (2010). Enquête DRH.
- République du Burundi (2010). Evaluation de la performance et de l'impact, CSLPI 2007-2009
- République du Burundi (2010). Rapport CNLS
- République du Burundi (2010) Rapport évaluation OMD Burundi, Bujumbura
- République du Burundi (2009). Comptes Nationaux de Santé, Burundi 2007.
- République du Burundi (2009). Enquête ménage de 2009.
- Romer, M. P. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98,(5) Part 2
- St-Pierre, K. (2002). Classification par niveau technologique du secteur manufacturier. Institut de la Statistique du Québec. Québec.
- Strogatz, S. (2003). Sync: How Order Emerges from Chaos in the Universe. Nature and Daily Life. Hyperion, New York.
- Tumushabe, G. W. and Mugabe, J. O (2012). Governance of Science, Technology and Innovation in the East African Community: Inaugural Biennial Report 2012. *ACODE Policy Research Series*, No. 51, Kampala.
- UICN (2011). Parcs et réserves du Burundi. Evaluation de l'efficacité de la gestion des aires protégées.
- UNESCO, Institut de Statistique (2010). Mesure de la R&D : Les défis des pays en développement. Document n°5.
- Union Africaine (2006). Seconde décennie de l'Education pour l'Afrique (2006-2015) : Plan d'Action.
- World Bank (2001). World Development Indicators.

ANNEXES

ANNEXE 1 : ORDONNANCE MINISTERIELLE N° 610/1232 DU 18 JUILLET 2012 PORTANT NOMINATION DES MEMBRES D'UNE COMMISSION CHARGÉE DE PRÉPARER DES PROJETS DE PLANS D'ACTION, DE STRATÉGIE ET DE LA LOI SUR LA SCIENCE, LA TECHNOLOGIE ET LA RECHERCHE ET LEURS COORDONNÉES



République du Burundi

**Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique**

Cabinet du Ministre

**ORDONNANCE MINISTERIELLE N°... 610.1.1232... DU 18... 10.7.2012
PORTANT NOMINATION DES MEMBRES D'UNE COMMISSION CHARGÉE DE
PRÉPARER DES PROJETS DE PLAN D'ACTIONS, DE STRATÉGIE ET DE LOI
SUR LA SCIENCE, LA TECHNOLOGIE ET LA RECHERCHE**

**LE MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE,**

Vu la Constitution de la République du Burundi ;

Vu la Loi n° 1/22 du 30 décembre 2011 portant Réorganisation de l'Enseignement Supérieur au Burundi ;

Vu le Décret-Loi n° 1/025 du 13 juillet 1989 portant Réorganisation de l'Enseignement au Burundi tel que modifié à ce jour ;

Vu le Décret n° 100/12 du 10 janvier 2008 portant Création, Organisation et Fonctionnement de la Commission Nationale de l'Enseignement Supérieur au Burundi ;

Vu le Décret n° 100/251 du 03 octobre 2011 portant Réorganisation du Ministère de l'Enseignement Supérieur et Recherche Scientifique ;

Vu le Décret n° 100/08 du 13 septembre 2010 portant Structure, Fonctionnement et Mission du Gouvernement de la République du Burundi ;

Revu l'Ordonnance Ministérielle n° 610.1/1045 du 24 août 2011 portant Nomination des membres d'une Commission chargée de préparer le plan d'actions, de stratégie et de loi sur la science, la technologie et la recherche ;

ORDONNE :

Article 1 : Sont nommés membres de la Commission chargée de préparer des projets de plan d'actions, de stratégie et de loi sur la science, la technologie et la recherche :

1. Dr. Jean NDIMUBANDI, Doyen de la Faculté des Sciences Agronomiques à l'Université du Burundi, Président ;
2. Dr. Tatien MASHARABU, Directeur Général de la Science, la Technologie et la Recherche, Vice-Président ;



Bd de l'Uprona – B.P. 1990 Bujumbura -Tél. : 22 22 4524 -Fax 257 228477



République du Burundi

**Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique**

Cabinet du Ministre

3. Monsieur Jovith NGENDAKURIYO, Directeur de la Promotion de la Science, la Technologie et l'Innovation, Secrétaire ;
4. Dr. Mathias BASHAHU, Professeur à l'Université du Burundi, membre ;
5. Monsieur Benjamin SEZIBERA, Directeur de la Recherche Scientifique, membre ;
6. Madame Béatrice KATIMATARE, Conseiller à la Direction de la Recherche Scientifique, membre ;
7. Monsieur Fidèle HABONIMANA, Conseiller à la Direction Générale de la Science, la Technologie et la Recherche, membre ;
8. Madame Nadine NAHAYO, Conseiller à la Direction Générale de la Science, la Technologie et la Recherche, membre ;
9. Madame Espérance NDAYIZIGIYE, Conseiller à la Direction de la Promotion de la Science, la Technologie et l'Innovation, membre ;
- ✓ 10. Monsieur Emmanuel NGENDAKUMANA, Conseiller à la Direction de la Recherche Scientifique, membre ;

Article 2 : Toutes dispositions antérieures contraires à la présente Ordonnance Ministérielle sont abrogées.

Article 3 : La présente Ordonnance Ministérielle entre en vigueur le jour de sa signature.

Fait à Bujumbura, le 18/7./2012

LE MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Dr. Julien NIMUBONA

Bd de l'Uprona – B.P. 1990 Bujumbura -Tél. : 22 22 4524 -Fax 257 228477

ANNEXE 2 : PANEL D'EXPERTS

Experts locaux

Expert	Attributions
Prof. Balthazar MPAWENAYO Université du Burundi	- L'énergie, bois, Eau, Désertification et Environnement ; - Biotechnologie et Connaissances Indigènes ;
François-Xavier SEZIKEYE, M.A., MSc. Kura Growth Strategies & Prof. Fidèle RURIHOSE Université du Burundi	- Sciences des matériaux, ingénierie et industries ; - Energie, Mines et Transport ; - Technologies de l'information et de la communication, sciences spatiales et sciences Mathématiques.
Dr. Jean NDIMUBANDI Université du Burundi	- Technologies agro-alimentaires ; - Sciences sociales et humaines
Dr. Prosper NIYONGABO Institut National de Santé Publique	- Sciences médicales

Expert International UNESCO-Paris

Arturo MENENDEZ ABELLA

ANNEXE 3 : CENTRES DE RECHERCHE EXISTANTS

UNIVERSITE DU BURUNDI

Faculté des Lettres et Sciences Humaines

- CERAM (aménagement)
- CREDSR (sociétés en reconstruction)
- CELAB (langues)

Faculté des Sciences Economiques et de Gestion

- CURDES (recherche et développement)

Faculté d'Agronomie et Bio-Ingénierie

- CERDA (développement agronomique)
- CERTA (technologie agro-alimentaire)
- CURPEL (petit élevage)
- CRISA (institut supérieur d'agriculture)

Faculté des Sciences

- CRUPHMET (pharmacopée et médecine traditionnelle)
- CURDIF (informatique)
- CRUST (sciences de la terre)
- CURBA (biologie appliquée)
- CRUEA (énergies alternatives)
- CRDS (didactique)

Faculté de Médecine

- CEFORMI (maladies infectueuses)
- CURSAP (santé publique)
- CNR (référence SIDA)
- CURMES (médecine)

Faculté de Psychologie et Sciences de l'Education

- CRIDIS (développement individuel)

MULTIDISCIPLINAIRE

- CRUME (environnement)

UNIVERSITE DE NGOZI

Faculté d'Agronomie

- CERADER (semences sélectionnées)

AUTRES

- ISABU
- IRAZ
- CNTA
- INSP
- IRRI
- IGEBU
- SETIC