

Plan National de Développement de l'Informatique de Santé du Burundi (PNDIS)

Une Architecture Entreprise e-Santé pour le Ministère de la
Santé Publique et de la Lutte Contre le Sida du Burundi

Version validée du 29 juillet 2015



CTB BURUNDI



Vrije
Universiteit
Brussel



Plan de Développement de l'Informatique de la Santé - PNDIS

© 2015 Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA du Burundi

Tous les droits sont réservés. Aucune partie de cet ouvrage ne peut être reproduite sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit - graphique, électronique ou mécanique, notamment par photocopie, enregistrement, collage, ou le stockage de l'information et des systèmes de récupération - sans la permission de l'éditeur.

Les produits mentionnés dans ce document peuvent être des marques commerciales et/ou des marques déposées de leurs propriétaires respectifs. L'éditeur et les auteurs ne prétendent pas à ces marques.

Bien que toutes les précautions aient été prises dans la préparation de ce document, l'éditeur et les auteurs n'assument aucune responsabilité pour les dommages résultant de l'utilisation des informations contenues dans le présent document ou de l'utilisation de programmes et de code source qui peut l'accompagner. En aucun cas, l'éditeur et les auteurs ne peuvent être tenus responsables de toute perte de bénéfice ou tout autre préjudice commercial qui auraient été causés directement ou indirectement par ce document.

Imprimé à Bujumbura en janvier 2015

Editeur

Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA du Burundi

Rédacteur en chef

Frank VERBEKE

Rédacteurs techniques

*Larissa AJENEZA
Asmini HASSAN
Sandrine KAZE
Etienne MUGISHO
Lambert NKURUNZIZA
Gervais SINDATUMA*

Financement

*Projet PAISS, volet 4
CTB*

Production

VUBPress

Remerciements spéciaux :

A toutes les personnes qui ont contribué à ce document et plus spécifiquement aux personnes qui ont assuré l'assistance administrative et logistique pendant l'étude:

Le Secrétariat Permanent de la Santé, pour son appui politique

La Direction Générale de la Planification et la Direction du Système National d'Information Sanitaire, pour leurs conseils pratiques et organisationnels.

Les équipes cadres des BPS, des BDS et des structures de soins dans les provinces visitées, pour leur accueil chaleureux

Les cadres des structures administratives et des programmes du MSPLS analysés, les partenaires techniques et financiers et les opérateurs privés pour leur communication ouverte.

Les collaborateurs du projet PAISS de la CTB pour l'excellent encadrement administratif et logistique.

Photo couverture: *Elise MERTENS*

"Construisons un nouveau système de santé pour tous, sans idées fixes et avec la curiosité et l'ouverture d'esprit d'un enfant qui ne voit que des ouvertures entre les barreaux"

Table des matières

	0
Partie I Glossaire & abréviations	13
1 Glossaire.....	13
2 Abréviations.....	14
Partie II Résumé exécutif	22
Partie III Introduction, objectifs et méthodologie	26
1 Approche systémique de l'informatisation au sein du MSPLS.....	26
2 Système National d'Informations Sanitaires (SNIS).....	26
Renforcement de la coordination, de la planification et du leadership	27
Renforcement des ressources humaines, financières, des équipements et des infrastructures	
Amélioration des sources, de la gestion et de la qualité des données sanitaires	28
Amélioration de la production, de la diffusion et de l'utilisation de l'information Sanitaire	29
3 Vision stratégique	29
Amélioration de la rentabilité du système de santé	29
Rationalisation des investissements	30
Amélioration de la réactivité du système de santé	30
Pérennisation des investissements	31
Renforcement des capacités humaines.....	31
Mécanismes de financement.....	31
Normalisation et identification des données et ressources de la santé	31
Collaboration intersectorielle	31
4 Objectifs du PNDIS.....	32
Objectifs généraux	32
Objectifs spécifiques	32
5 Méthodologie.....	32
Principes et priorités stratégiques	33
Principes métiers.....	33
Principes applicatifs	34
Principes de données.....	34
Principes techniques.....	34
6 Sources d'informations.....	35
Partie IV Phase préliminaire	37
1 Plan et agenda du travail architectural.....	37
2 Analyse situationnelle.....	37
3 Interventions nécessaires pour l'architecture cible.....	38
Création d'un Datacenter au sein du MSPLS	38
Mise en place d'un réseau informatique de la santé	39
Déploiement de SIH dans les structures de soins	39
Gestion du statut d'informaticien de santé	39
Création d'un fond multi-partenaires pour l'informatisation sanitaire	39
Sous-plans de développement informatique	40
Création d'une direction autonome d'informatique de santé	40
Ressources humaines	40
Filière d'Informatique de Santé.....	40
Formation continue.....	40

Système informatique de gestion RH.....	41
Evaluation des performances	41

Partie V Architecture métier - principaux besoins fonctionnels 43

1 La gestion opérationnelle des ressources humaines.....	43
2 La gestion opérationnelle des ressources matérielles.....	43
3 La gestion des ressources financières.....	43
4 La normalisation.....	43
5 L'offre de soins de santé.....	43
6 L'enseignement et éducation.....	44
7 La recherche.....	44
8 Le suivi et évaluation.....	44
9 La planification.....	45
10 La communication.....	45

Partie VI Architecture systèmes d'information - principaux besoins applicatifs 47

1 Architecture applicative.....	47
Plate-forme de communication électronique	47
Applications bureautiques (traitement de texte, tableur, outils de présentation)	48
Entrepôt de données	48
Système de collecte d'informations agrégées	48
Solutions d'analyse statistique	48
Solutions de contrôle de qualité/cohérence de données	48
Système de planification et de gestion des actions	49
Système d'informations géographiques (SIG)	49
Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé	49
Gestion des ressources matérielles et de la maintenance	49
Comptabilité générale et analytique	49
Système de gestion de contenu (CMS)	49
Site web fédéré du ministère	49
Bibliothèque numérique	50
Système intégré de gestion de structures de soins (SIH)	50
Gestion de couverture maladie universelle et des mutuelles de santé	50
Gestion du budget et des dépenses de la santé	50
Système de gestion laboratoire	50
Système de gestion de stocks et distribution pharmaceutique	50
Plate-forme d'enseignement en ligne	51
Système d'enseignement à distance	51
Gestion des ordres professionnels	51
Système de gestion de références bibliographiques	51
Agenda électronique	51
Télé-consultation et télé-expertise	51
Système de pharmacovigilance	51
Système de contrôle de la qualité pharmaceutique	51
Système de contrôle de la qualité laboratoire	52
Système de gestion d'imagerie numérique (RIS & PACS)	52
2 Architecture de données.....	52
Les dossiers des agents de la santé	53
Les dossiers des structures de la santé	53
Le dossier du patient	53
Les infrastructures de la santé	53

Les équipements médicaux et non-médicaux	53
Le matériel roulant.....	53
Les stocks et mouvements des médicaments et consommables pharmaceutiques et laboratoires	
Les documents normatifs, y inclus les normes de tarification	53
Les données agrégées.....	53
Les classifications, codifications et nomenclatures utilisées dans le secteur de la santé	54
Les communications entre ou avec les agents de la santé	54
Les communications et informations destinés au grand public	54
Les données comptables	54
Les budgets en relation avec le gouvernement et les partenaires	55
Les dépenses de la santé en relation avec le gouvernement et les partenaires	55
Les plans d'actions	55
Les données d'assurance maladie	55
Les dossiers des étudiants et des programmes de formation	55
Les dossiers de formation continue des professionnels de la santé	56
Les données des ordres professionnels	56
Les agendas et tâches planifiées des agents de la santé	56
Les dossiers de contrôle de qualité sur les achats et distributions pharmaceutiques et laboratoires	
Les données d'imagerie numérique	56

Partie VII Solutions stratégiques

58

1 Infrastructures.....	59
Intranet santé	59
Data-centers et box serveurs	60
2 Entrepôt de données.....	61
3 Répertoire des ressources humaines.....	62
Base de données des ordres professionnels	62
4 Répertoire des structures de la santé.....	63
5 Site web de la santé.....	63
6 Système de gestion de contenu.....	63
7 Bibliothèque numérique	63
8 Messagerie professionnelle et agenda électronique	64
9 Planification et suivi des actions.....	64
10 Gestion des stocks et maintenance des matériels.....	64
11 Enseignement en ligne	65
12 Diffusion de cours multimédia	65
13 Suite bureautique	65
14 Systèmes de gestion intégrée des hôpitaux	66
15 Système de gestion des transfusions sanguines.....	67
16 Systèmes de gestion des centres et postes de santé.....	67
17 Logiciels d'analyse statistique et épidémiologique	67
18 Logiciels d'Informations Géographiques.....	68
19 Logiciels de comptabilité générale	69
20 Systèmes de gestion laboratoire (LIMS).....	69
21 Systèmes de gestion de stock et distribution pharmaceutique	69
22 Télé-consultation et télé-expertise.....	69
23 Pharmacovigilance.....	70
24 PACS régional.....	70
25 Standards d'informations de santé.....	70

CIM-10	70
CISP-2	70
DSM	71
3BT	71
LOINC	71
ATC	71

Partie VIII Mise en œuvre 73

1 Planning provisoire.....	74
2 Mise en place de structures de gestion du PNDIS.....	78
Direction autonome d'Informatique de Santé	78
Service de normalisation.....	79
Service des infrastructures centrales.....	79
Service d'éducation et promotion de l'informatique de santé.....	79
Service d'assistance informatique.....	80
Comité National de Pilotage e-Health (COFIL)	80
Association Burundaise d'Informatique Médicale	81
3 Implémentation et gouvernance.....	81
4 Evolution de l'architecture.....	81
5 Actions prioritaires.....	82

Partie IX Budget 85

Partie X Bibliographie 89

Partie XI Annexes 103

1 Annexe 1: Rôles et fonctions des parties prenantes.....	103
Formulaire d'interview sémi-structurée utilisé	103
Structures centrales	106
Directions centrales.....	107
Programmes de santé.....	119
Structures de soins.....	121
Bailleurs de fonds, partenaires techniques et financiers.....	129
Centres de formation.....	134
Autre.....	137
Structures intermédiaires et périphériques	143
Bujumbura.....	143
Muramvya.....	144
Kirundo.....	147
Ngozi.....	150
Ruyigi.....	152
Gitega.....	156
2 Annexe 2: Liste des sites à connecter à l'intranet de santé.....	158
Bubanza	158
Bujumbura Mairie	158
Bujumbura Rural	158
Bururi	159
Cankuzo	159
Cibitoke	159
Gitega	160
Karuzi	160
Kayanza	160
Kirundo	161
Makamba	161

Muramvya	161
Muyinga	161
Mwaro	162
Ngozi	162
Rutana	162
Ruyigi	163
3 Annexe 3: Exemples de diagrammes Use-Case pour les structures de soins.....	164
Comptabilité	164
Gestion des ressources humaines	165
Contrôle des présences.....	165
Formations.....	165
Identification des patients	165
Facturation et gestion des caisses	166
Gestion des paiements.....	166
Assurance maladie.....	167
4 Annexe 4: Exemple d'un guide pratique d'implémentation.....	168
Centre de données	168
Introduction.....	168
Gestion du projet.....	169
Appui à l'implémentation.....	170
Critères d'acceptation.....	172
Documents.....	172
5 Annexe 5: Sources d'information pour le développement de l'architecture.....	173
6 Annexe 6: Plan et agenda du travail architectural.....	174
Phase 1	174
Interviews et visites réalisées	174
Phase 2	175
Interviews et visites réalisées	175
Phase 3	176
7 Annexe 7: Analyse Situationnelle de Départ.....	178
Instruments existants	178
Niveau central.....	178
Niveaux intermédiaire et périphérique.....	180
Problèmes identifiés	182
Manque de standardisation.....	183
Problèmes de disponibilité de données.....	183
Problèmes de sécurité des données.....	183
Qualité des données variable.....	183
Promptitude très variable.....	183
Complétude insuffisante.....	184
Equipements informatiques non fonctionnels.....	184
Infrastructures TIC défailtantes.....	184
Implémentation non régulée de solutions peu adaptées.....	184
Peu d'applications métiers.....	184
Manque de compétences TIC.....	184
Organisation du MSPLS pas alignée aux ambitions TIC du PNDS.....	185
Diffusion d'informations difficile et fragmentaire.....	185
Acquis informatiques du système de santé actuel	185
8 Annexe 8: La Méthodologie TOGAF.....	186
Couches d'architecture	187
Architecture métier.....	187
Architecture applicative.....	187
Architecture des données.....	187
Architecture technique.....	187

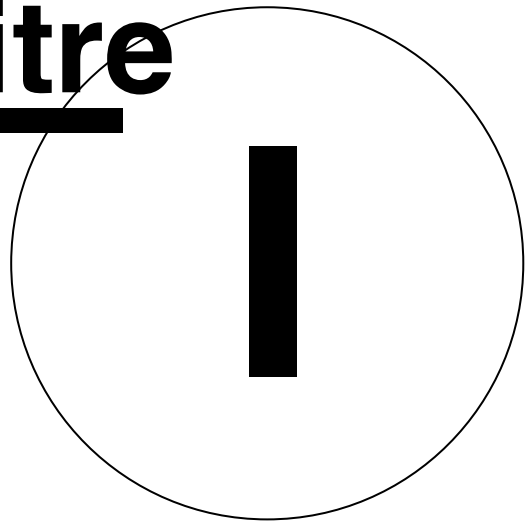
Méthode de développement de l'architecture entreprise: cycle ADM	187
Phase préliminaire	187
A. Vision de l'architecture.....	188
B. Architecture métier	188
C. Architecture des systèmes d'informations.....	189
D. Architecture technique.....	190
E. Opportunités et solutions	190
F. Planification de la migration.....	191
G. Gouvernance de l'implémentation.....	191
H. Gestion du changement architectural.....	192
Dépôt architectural et le continu de l'entreprise	192
9 Annexe 9: Architecture Métier - besoins fonctionnels.....	193
La gestion opérationnelle des ressources humaines	193
Généralités.....	193
Gestion des contrats.....	193
Gestion salariale.....	194
Gestion de la carrière.....	194
Gestion des compétences.....	194
Gestion des présences.....	195
Gestion du dossier disciplinaire.....	195
La gestion opérationnelle des ressources matérielles	195
La gestion des ressources financières	196
La normalisation	197
Inspection et contrôle de qualité.....	197
L'offre de soins de santé	197
L'enseignement et éducation	198
La recherche	199
Le suivi et évaluation	200
Qualité des données	200
La planification	202
La communication	203
10 Annexe 10: Architecture Systèmes d'Informations - besoins applicatifs.....	204
Architecture applicative	204
Plate-forme de communication électronique.....	204
Applications bureautiques (traitement de texte, tableur, outils de présentation).....	205
Entrepôt de données.....	206
Système de collecte d'informations agrégées	207
Solutions d'analyse statistique.....	207
Solutions de contrôle de qualité/cohérence de données.....	208
Système de planification et de gestion des actions.....	209
Système d'informations géographiques (SIG).....	211
Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé.....	212
Gestion des ressources matérielles et de la maintenance.....	214
Comptabilité générale et analytique.....	216
Système de gestion de contenu (CMS).....	218
Site web fédéré du ministère.....	218
Bibliothèque numérique.....	219
Système intégré de gestion de structures de soins (SIH).....	220
Gestion de couverture maladie universelle et des mutuelles de santé.....	230
Gestion du budget et des dépenses de la santé.....	231
Système de gestion laboratoire.....	232
Système de gestion de stocks et distribution pharmaceutique.....	233
Plate-forme d'enseignement en ligne.....	236
Système d'enseignement à distance.....	237
Gestion des ordres professionnels	238
Système de gestion de références bibliographiques.....	239

Agenda électronique.....	240
Télé-consultation et télé-expertise.....	240
Système de pharmacovigilance.....	241
Système de contrôle de la qualité pharmaceutique.....	243
Système de contrôle de la qualité laboratoire.....	243
Système de gestion d'imagerie numérique (RIS & PACS).....	244
Architecture de données	245
Les dossiers des agents de la santé.....	246
Les dossiers des structures de la santé.....	247
Le dossier du patient.....	247
Les infrastructures de la santé.....	248
Le matériel roulant.....	249
Les équipements médicaux et non-médicaux.....	249
Les stocks et mouvements des médicaments et consommables pharmaceutiques et laboratoires.....	249
Les données agrégées.....	250
Les documents normatifs, y inclus les normes de tarification.....	251
Les classifications, codifications et nomenclatures utilisées dans le secteur de la santé.....	251
Les communications entre ou avec les agents de la santé.....	253
Les communications et informations destinés au grand public.....	254
Les données comptables.....	255
Les budgets en relation avec le gouvernement et les partenaires.....	255
Les dépenses de la santé en relation avec le gouvernement et les partenaires.....	256
Les plans d'actions.....	256
Les données d'assurance maladie.....	257
Les dossiers des étudiants et des programmes de formation.....	257
Les dossiers de formation continue des professionnels de la santé.....	258
Les données des ordres professionnels.....	259
Les agendas et tâches planifiées des agents de la santé.....	259
Les dossiers de contrôle de qualité sur les achats et distributions pharmaceutiques et laboratoires.....	260
Les données d'imagerie numérique.....	261
11 Annexe 11: Architecture et Stratégie Technologique.....	263
Intranet santé	264
Infrastructure.....	264
Gestion et monitoring.....	264
Data-centers de la santé	265
Entrepôt de données.....	265
Répertoire des ressources humaines.....	266
Bases de données des ordres professionnelles.....	266
Répertoire des structures de la santé.....	266
Site Web du MSPLS.....	266
Système de collaboration (Groupware).....	267
Bibliothèque numérique.....	267
Messagerie professionnelle.....	267
Agenda et carnet d'adresses électroniques.....	267
Planification et suivi des actions.....	268
Gestion des stocks et des maintenances matérielles.....	268
Enseignement en ligne.....	268
Diffusion de cours multi-média.....	269
Contrôle de qualité pharmaceutique.....	269
Contrôle de qualité laboratoire.....	269
Suite bureautique	269
Outils de collecte de données agrégées	270
Systèmes de gestion intégrée des informations hospitalières	270
Gestion des informations des centres et des postes de santé	271
Logiciels d'analyse statistique et épidémiologique	271

Logiciels de gestion d'informations géographiques	271
Logiciel de comptabilité générale et analytique	271
Système de gestion des organismes d'assurance maladie	272
Système de gestion laboratoire (LIMS)	272
Gestion de stocks et de la distribution des produits pharmaceutiques	272
Solution de visioconférence	273
Infrastructure de télé-consultation et télé-expertise.....	274
Système de pharmacovigilance	274
PACS régional mutualisé	275
Standards d'information	276
12 Annexe 12: Opportunités et solutions.....	277
Infrastructures	277
Intranet santé.....	277
Data-centers et box serveurs.....	278
Infrastructure gouvernementale et mutualisation.....	279
Entrepôt de données	280
Fiche technique du DHIS2.....	282
Répertoire des ressources humaines	282
Base de données des ordres professionnelles.....	283
Fiche technique de iHRIS.....	284
Fiche technique de OpenAssociation.....	285
Répertoire des structures de la santé	285
Site web de la santé	286
Fiche technique de Drupal.....	286
Fiche technique de Joomla.....	286
Système de gestion de contenu	287
Fiche technique de Alfresco.....	287
Bibliothèque numérique	288
Fiche technique de Omeka.....	289
Fiche technique de Greenstone.....	289
Messagerie professionnelle et agenda électronique	290
Fiche technique de Zimbra.....	291
Planification et suivi des actions	291
Fiche technique de 2-plan Team.....	292
Gestion des stocks et maintenance des matériels	293
Fiche technique de OpenBravo.....	293
Fiche technique de TryTon.....	294
Fiche technique de GLPI.....	295
Enseignement en ligne	296
Fiche technique de Moodle.....	296
Fiche technique de Chamilo.....	297
Diffusion de cours multimédia	298
Fiche technique de Dudal.....	298
Suite bureautique	298
Systèmes de gestion intégrée des hôpitaux	299
Fiche technique de OpenClinic GA.....	300
Système de gestion des transfusions sanguines	301
Fiche technique de EdgeBlood.....	302
Fiche technique de OpenClinic GA.....	302
Systèmes de gestion des centres et postes de santé	303
Logiciels d'analyse statistique et épidémiologique	304
Logiciels d'Informations Géographiques	305
Logiciels de comptabilité générale	305
Gestion des organismes d'assurance maladie	308
Fiche technique de Mas gestion.....	309
Fiche technique de OpenInsurance.....	309
Systèmes de gestion laboratoire (LIMS)	310
Systèmes de gestion de stock et distribution pharmaceutique	311

Télé-consultation et télé-expertise	312
Pharmacovigilance	312
PACS régional	313
Standards d'informations de santé	314
CIM-10	314
CISP-2	315
DSM	315
3BT	315
LOINC	315
ATC	315
13 Annexe 13: Décomposition organisationnelle du budget.....	317
Services centraux du MSPLS	317
BPS	319
BDS	320
Hôpitaux de troisième référence	322
Hôpitaux de district	323
Centres de Santé	325
Education	326
PACS	326
14 Annexe 14: Eléments du cadre logique de la mise en œuvre du PNDIS.....	327
Résultats par axe stratégique	327
Cibles et indicateurs par objectif	329

Chapitre



1 Glossaire & abréviations

1.1 Glossaire

Artefact	Description d'un aspect de l'architecture, par exemple un bloc de construction. Les artefacts peuvent être groupés en plusieurs types: <i>catalogue</i> (description des exigences), <i>matrice</i> (description des interactions métiers), <i>diagramme</i> (description d'un cas d'utilisation)
Bloc de construction	Désigne un composant métier, informatique ou architectural. Les blocs de construction architecturaux décrivent les capacités architecturales et les blocs de construction des solutions implémentent ces blocs de construction architecturaux.
Cas d'utilisation	Définit une manière d'utiliser le système et permet d'en décrire les exigences fonctionnelles
Jalon	La fin d'une étape, la fin d'un travail. La plupart du temps, le jalon est aussi un événement important, comme la signature d'un contrat, le lancement d'un produit
Livrable	Tout composant matérialisant le résultat d'une prestation de réalisation à la Direction des Systèmes d'Information (DSI), c'est-à-dire toute production émise par le titulaire au cours du projet : document, courrier, module de code logiciel, dossiers de tests, application intégrée
Serveur	Un serveur informatique est un dispositif informatique matériel ou logiciel qui offre des services, à différents clients. Les services les plus courants sont (i) la sauvegarde de données, (ii) l'accès aux informations du World Wide Web, (iii) le courrier électronique, (iv) le partage d'imprimantes, (v) le commerce électronique, (vi) le stockage en base de données, (vii) la gestion de l'authentification et du contrôle d'accès, (viii) la mise à disposition de logiciels applicatifs.
Data-center	Un centre de traitement de données (data center en anglais) est un site physique sur lequel se trouvent regroupés des équipements constituant le système d'information de l'entreprise (ordinateurs centraux, serveurs, baies de stockage, équipements réseaux et de télécommunications, etc.). Il peut être interne et/ou externe à l'entreprise, exploité ou non avec le soutien de prestataires.
Intranet	Un intranet est un réseau informatique utilisé à l'intérieur d'une entreprise ou de toute autre entité organisationnelle qui utilise les mêmes protocoles que l'internet (TCP, IP, HTTP, SMTP, IMAP, etc...). Parfois, le terme se réfère uniquement au site web interne de l'organisation, mais c'est souvent une partie bien plus importante de l'infrastructure informatique d'une organisation. Dans les grandes entreprises, l'intranet fait l'objet d'une gouvernance particulière en raison de sa pénétration dans l'ensemble des rouages des organisations, et de la sécurité nécessaire à sa circonscription à l'entreprise.
Extranet	Un extranet (ou réseau interne étendu) est un réseau de

télécommunications de type internet conçu pour faciliter les échanges entre une organisation sociale et ses correspondants extérieurs.

Download/upload

En informatique, le téléchargement (download ou upload en anglais) est l'opération de transmission d'informations (logiciels, données, images, sons, vidéos) d'un ordinateur à un autre via un canal de transmission, en général Internet ou un intranet.

1.2 Abréviations

3BT	Belgian Bilingual Biclassified Terminology
ABIM	Association Burundaise d'Informatique Médicale
ACF	Architecture Content Framework
ACP	États de l'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique
ACR	American College of Radiology
ADG	Administrateur Directeur Général
ADM	Architecture Development Method (TOGAF)
ADS	Architecture Documentation Server
AM	Arrêté Ministériel
API	Application Programming Interface (Interface Applicatif de Programmation)
ASC	Agent de Santé Communautaire
AT	Assistance Technique
ATC	Anatomical Therapeutic Classification
BAD	Banque Africaine de Développement
BBN	Bureau Burundais de Normalisation et Contrôle de la Qualité
BBS	Burundy Backbone System
BDS	Bureau de District Sanitaire
BIT	Bureau International du Travail
BMP	Bitmap image format
BPS	Bureau Provincial de la Santé
CA	Conseil d'Administration
CAM	Carte d'Assistance Médicale
CAMEBU	Centrale d'Achat de Médicaments Essentiels du Burundi
CCRS	Centre de Coordination et de Recherche dans la Santé
CDA 2	Clinical Document Architecture version 2
CDMT	Cadre de Dépenses à Moyen Terme
CMCK	Centre Médico-Chirurgical de Kinindo
CDS	Centre de Santé
CED	Contrôleur des Engagements des Dépenses
CHIP	Country Health Intelligence Portal

CHNM	Center for History and New Media
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CHUK	Centre Hospitalier Universitaire Roi Khaled
CIF	Common Intermediate Format
CIFS	Common Internet File System
CIM	Classification Internationale des Maladies
CIO	Chief Information Officer
CISP	Classification Internationale des Soins Primaires
CMC	Centre de Médecine Communautaire
CMS	Content Management System (Système de Gestion de Contenu)
CNK	Belgian National Drug Code
CNP	Comité National de Pilotage
CNPK	Centre Neuro-Psychiatrique de Kamenge
CNTS	Centre National de Transfusion Sanguine
COFIL	Comité de Pilotage e-Health
CPLR	Clinique Prince Louis Rwagasore
CPN	Consultation Pré Natale
CPSD	Cadre de concertation des Partenaires pour la Santé et le Développement
CPT	Current procedural terminology
CPVV	Comité Provincial de Vérification et Validation
CS	Centre de Santé
CSPRO	Census and Survey Processing
CSR	Centre de Santé de Référence
CSV	Comma Separated Values
CTB	Coopération Technique Belge
DAO	Dossier d'Appel d'Offres
DCMES	Dublin Core Metadata Element Set
DDD	Defined Daily Dose (Dose quotidienne définie)
DGD	Direction Générale de la coopération au Développement et aide humanitaire de la Belgique
DGP	Directeur Général de la Planification
DHIS2	District Health Information Software version 2
DICOM	Digital Imaging and Communication in Medicine
DIS	Direction d'Informatique de Santé
DISE	Direction des Infrastructures Sanitaires et Équipements
DOC	DHIS2 Offline Client
DODS	Direction de l'Offre et la Demande de Soins
DPML	Direction de la Pharmacie, du Médicament et des Laboratoires
DPSHA	Direction de la promotion de la Santé, de l'Hygiène et Assainissement
DRG	Diagnosis Related Groups

DRH	Direction des Ressources Humaines
DS	District Sanitaire
DSM	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
DSNIS	Direction du Système National d'Information Sanitaire
DUE	Délégation de l'Union Européenne
DXF2	DHIS2 exchange format, version 2
EAC	East African Community - Communauté de l'Afrique de l'Est
EDS	Enquête Démographique et de Santé
ENAB	Enquête Nationale Agricole du Burundi
ERP	Enterprise Resource Planning (Planification des Ressources de l'Entreprise)
ESU	Enseignement Supérieur et Universitaire
FED	Fonds Européen de Développement
FHI360	Family Health International 360 degrees
FO	Fibre Optique
FOSA	Formation Sanitaire
GAVI	Global Alliance for Vaccines and Immunization
GIS	Geographic Information System
GIZ	Agence de développement de l'Allemagne
GLPI	Gestionnaire Libre de Parc Informatique
GMAO	Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur
Go	Giga octets
GPS	Global Positioning System
HAPT	Health Accounts Production Tool
HD	Hôpital de District
HERMES	Healthcare Remote Messenger
HIE	Health Information Exchange
HL7	Health Level Seven
HMK	Hôpital Militaire de Kamenge
HPRC	Hôpital Prince Régent Charles
HR	Hôpital Régional
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Secure Hypertext Transfer Protocol
ICS	iCalendar file format
IEC	Information, Education et Communication
IHE	Integrating the Healthcare Enterprise
IHPB	Integrated Health Project in Burundi
iHRIS	Integrated Human Resource Information System
IMAP	Internet Message Access Protocol

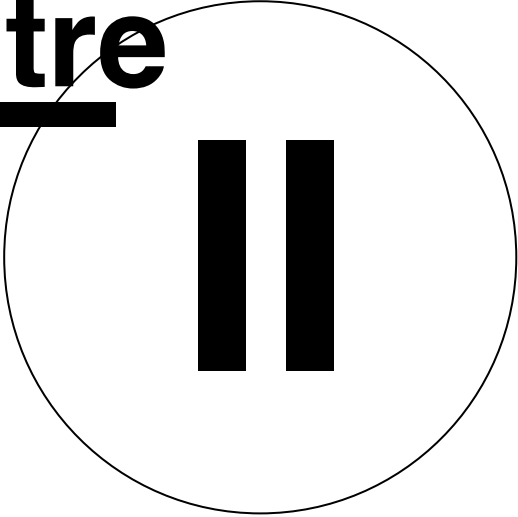
INSP	Institut National de Santé Publique
IP	Internet Protocol
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique
ISTEEBU	Institut de Statistiques et d'Etudes Economiques du Burundi
JICA	Japanese International Cooperation Agency
JPG/JPEG	Joint Photographic Experts Group image format
JSON	JavaScript Object Notation
JWT	Java Web Toolkit
KMEHR-bis	Kindly Marked-up Electronic Health Record, deuxième version
KPGS	Kigali Pathology Grouping Set
KVM	Keyboard, Video and Mouse
LAN	Local Area Network
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
LIMS	Laboratory Information Management System
LMIS	Logistics Management Information System
LOINC	Logical Observation Identifiers Names and Codes
MATMUT	Mutuelle d'assurance des travailleurs mutualistes
MDNAC	Ministère de la Défence Nationale et des Anciens Combattants
MFP	Mutuelle de la Fonction Publique
MIP	Maximum Intensity Projection
MPH	Master of Public Health
MPR	Multi-planar Reformatting
MSH	Management Sciences for Health
MSPLS	Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida
NAS	Network Attached Storage (Stockage Attachée au Réseau)
NAT	Network Address Translation
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NTIC	Nouvelles Technologies d'Information et de Communication
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
OMS - AFRO	OMS région Afrique
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OSS	Observatoire du Système de Santé
PACS	Picture Archiving and Communication System
PAISS	Programme d'Appui Institutionnel au Secteur de la Santé
PAM	Programme Alimentaire Mondial
PAMUSAB	Plate-forme des Acteurs des Mutuelles de Santé au Burundi
PASG	Projet d'Appui aux Structures de Gouvernance
PASS	Programme d'Appui au Système de Santé de la coopération Suisse
PASW	Predictive Analytics Software

PBF	Performance Based Financing - Financement Basé sur les Performances
PCA	Paquet Complémentaire d'Activités
PDF	Portable Document Format
PEV	Programme Élargie de Vaccination
PMA	Paquet Minimum d'Activités
PNDS	Plan National de Développement Sanitaire
PNDIS	Plan National de Développement de l'Informatique Sanitaire
PNILT	Programme National Intégré de la Lutte contre la Tuberculose
PNLS-IST	Programme National de la Lutte contre le SIDA et les Infections Sexuellement Transmissibles
PNS	Politique Nationale de la Santé
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
POP3	Post Office Protocol version 3
PPDIS	Plan Provincial de Développement de l'Informatique de Santé
PPTÉ	Pays Pauvre Très Endetté
PRIDE	Programme d'Intensification et de Décentralisation de la lutte contre le SIDA au Burundi
PRONIANUT	Programme National Intégré d'Alimentation et de Nutrition
PS	Poste de Santé
PSDRH	Plan Stratégique de Développement des Ressources Humaines
PTF	Partenaires Techniques et Financiers
QoS	Quality of Service (Qualité du Service)
QR code	Quick Response Code
QQOQCC	Qui, quoi, où, quand, comment, combien
QQV	Questionnaire sur la Qualité de Vie
RAFT	Réseau Africain Francophone de Télé-enseignement
RAID	Redundant Array of Independent Disks (Série Redondante de Disques Indépendants)
RAM	Random Access Memory
RDQA	Routine Data Quality Assessment
REST	Representational State Transfer (Transfert de l'état de représentation)
RESTful	Compatible avec le standard REST
RH	Ressources Humaines
RHS	Ressources Humaines pour la Santé
RIS	Radiology Information System
RSI	Retour sur investissement
RSS	Renforcement du Système de Santé
RSS2	Rich Site Summary format version 2
RTF	Rich Text Format
SaaS	Software as a Service (Logiciel mise à disposition sous forme de service)

SGBD	Système de Gestion de Base de Données
SGC	Système de Gestion de Contenu
SHA	Secure Hash Algorithm
SICS	Système d'Information du Centre de Santé
SIH	Système d'Information Hospitalier
SIL	Système d'Information Laboratoire
SIM	Subscriber Identity Module
SIP	Système d'Information Pharmaceutique ou Session Initiation Protocol
SIS	Système d'Information Sanitaire
SLA	Service Level Agreement (Accord de Niveau de Service)
SMS	Short Message System
SNIS	Système National d'Informations Sanitaires
SNOMED	Systematized Nomenclature of Medicine
SOAP	Simple Object Access Protocol
SP-CNLS	Secrétariat permanent du Conseil national de lutte contre le sida et les IST
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SSP	Soins de Santé Primaires
STEP	Strategies and Tools against Social Exclusion and Poverty
SWAP	Sector Wide Approach
SWOT	Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats (Forces-Faiblesses-Opportunités-Menaces)
TIC	Technologies de l'Information et de la Communication
TIFF	Tagged Image File Format
TOGAF	The Open Group Architecture Framework
TPM+	Tuberculose Pulmonaire à Microscopie Positive
UB	Université du Burundi
UCAD	Université Cheikh Anta Diop à Dakar
UE	Union Européenne
ULB	Université Libre de Bruxelles
UMLS	Unified Medical Language System
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'Enfance
UIT-T	Union Internationale des Télécommunications, secteur Télécoms
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
UPC	Universal Product Code
UPS	Uninterruptible Power Supply
USAID	Agence Internationale de Développement des États Unis d'Amérique
USAID-ME	USAID - Measure Evaluation
USD	Dollar américain
USSD	Unstructured Supplementary Service Data

VCF	vCard business cards file format
VIH/SIDA	Virus d'Immunodéficience Humaine/ Syndrome d'immunodéficience Acquis
VPN	Virtual Private Network (Réseau Virtuel Privé)
VSAT	Very Small Aperture Terminal
VUB	Vrije Universiteit Brussel
WAN	Wide Area Network
WHODD	WHO Drug Dictionary (Répertoire des Médicaments de l'OMS)
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access
WMS	Web Map Service
WYSIWYG	What You See Is What You Get (Ce que vous voyez est ce que vous recevrez)
XML	eXtensible Markup Language

Chapitre



11

2 Résumé exécutif

Le Gouvernement du Burundi s'est engagé dans la mise en œuvre du Plan National de Développement Sanitaire (PNDS II 2011-2015) pour l'amélioration de la santé des populations. L'implémentation et le suivi de ce plan nécessitent un système d'information performant, capable de mettre à la disposition des décideurs, des responsables de santé, des partenaires au développement et des citoyens, des informations fiables et valides pour allouer les ressources, mesurer les progrès accomplis et apprécier la situation sanitaire du pays. Une disponibilité de données de santé réelles et complètes, exige que la production de ces informations trouve son origine dans les processus de gestion d'informations de routine que l'on trouve à tous les échelons de la pyramide sanitaire. L'intégration future des nombreuses solutions de production d'informations sanitaires en cours d'implémentation au Burundi représente un défi majeur pour le système d'information du MSPLS. La mise en œuvre d'un tel système d'information intégré nécessite une analyse minutieuse des besoins métiers, applicatifs et technologiques dans le domaine de la santé. Cette analyse doit être accompagnée d'un inventaire exhaustif de l'existant et puis complétée par un plan d'implémentation phasé dans le temps visant la réalisation des objectifs de la PNS et du PNDS.

Ces activités d'analyse et de planification ont été concrétisées dans le développement d'un plan directeur e-Health pour le MSPLS. Ce plan, nommé "*Plan National de Développement d'Informatique de Santé - PNDIS*", a donc pour objectif général la production d'une stratégie e-Health pour le Burundi et la documentation des modalités de son implémentation. Le PNDIS propose une méthodologie de mise en œuvre échelonnée dans le temps de 2015 à 2019 avec une estimation réaliste des coûts associés.

Quelques importants problèmes liés à la gestion de l'information sanitaire sont constatés aujourd'hui:

- De multiples initiatives qui ont été programmées ou sont en cours d'implémentation dans le cadre des programmes d'appui au système d'informations, sont principalement pilotées et/ou gérées par des bailleurs et témoignent très souvent d'un manque de coordination et d'interfaçage inter-projet.
- L'appropriation par le MSPLS des projets NTIC dans le domaine de la santé reste trop faible. Cela est à l'origine d'un manque de pérennité des projets, qui ont tendance à disparaître avec les bailleurs qui les avaient initiés.
- Les missions, objectifs et normes au sein du MSPLS par rapport aux NTIC ne sont pas clairement définis. Par conséquent, on constate un très faible leadership dans ce domaine au niveau du MSPLS.
- Aussi, le cadre organique actuellement mis en place, ne semble pas adapté aux défis d'un système de santé moderne qui ne sait plus se passer de l'informatique.

Pour remédier à ces problèmes, le PNDIS devra:

- Clairement expliciter la vision, les missions et les objectifs par rapport aux NTIC de santé au Burundi
- Produire un document normatif de référence pour les futurs développements informatiques du MSPLS et ses partenaires
- Proposer une approche systémique et intégrée pour toutes les structures du MSPLS
- Aider à rationaliser les futurs investissements NTIC dans la santé en passant par une orientation sur les besoins métiers et priorités du MSPLS, une diminution de la redondance/duplication des efforts, l'assurance d'une couverture maximale des besoins et l'introduction de l'interopérabilité entre applications et systèmes (standardisation).

Ainsi, le PNDIS aura comme objectifs de:

- Permettre au MSPLS d'imposer sa vision du système d'informations sanitaires aux différents partenaires techniques et financiers,
- Planifier la création d'une gestion globale de tous les sous-systèmes d'information sanitaire sur des bases de données communes,,
- Définir les besoins et l'existant en ressources informatiques (hardware, software, personnel, formations)
- Estimer les budgets pour couvrir l'écart en ressources informatiques,

- Planifier l'implémentation (sous forme d'un guide pratique) du système informatique du MSPLS.

Ce PNDIS est composé de 2 éléments essentiels:

1. Une **Architecture Entreprise e-Santé** pour le Burundi, qui est un dessin du système d'informations de santé accompagné de documents de référence pour son implémentation (statut normatif). L'architecture identifie les besoins fonctionnels, les flux d'informations, les acteurs pertinents, les données échangées et leur organisation sous forme d'applications et finalement les besoins technologiques en termes de hardware, réseaux et logiciels.
2. Un **Plan d'Implémentation** qui définit les différentes phases de mise en œuvre avec des directives pratiques et met en place la gouvernance de l'implémentation.

La méthodologie TOGAF a été utilisée pour le développement du PNDIS. Un peu plus de 10% des structures administratives, de soins et d'enseignement du secteur de la santé, rassemblées dans un échantillon composé de Bujumbura et 5 autres provinces, ont été visitées et analysées. Cette analyse a permis d'établir un inventaire représentatif des acquis, des défis et des opportunités résultant en une série de recommandations pratiques pour les 5 à 10 années à venir:

- La mise en place de datacenters professionnels pour la santé,
- La création d'un réseau intranet santé performant qui couvre la totalité du territoire du Burundi,
- Le déploiement d'une série d'applications transversales essentielles, comme la messagerie professionnelle, des outils de collaboration, une solution pour la comptabilité générale et analytique, la gestion des connaissances et une bibliothèque numérique,
- Le déploiement d'un ensemble cohérent d'applications métiers comprenant un entrepôt central de données agrégées, des systèmes de gestion des structures de soins, des systèmes de gestion de stocks pharmaceutiques et bien d'autres,
- La mise en place d'une filière d'informatique de santé pour le renforcement massif des capacités des ressources humaines de santé burundaises,
- La création de structures organiques qui donneront à l'informatique sanitaire la place qu'elle mérite dans un système de santé moderne,
- La mise en place d'un Comité National de pilotage e-Health et la mise en place d'un fonds multi-bailleur de financement suivant une approche de concertation technique et financière gouvernementale et inter-bailleur intense, en vue de la pérennité des interventions mises en œuvre.

Les nouvelles technologies ont des impacts positifs directs sur la qualité de la médecine, parmi lesquels:

- un meilleur accès à des données de qualité pour la recherche clinique,
- une meilleure coordination des soins,
- une réduction des erreurs médicales.

L'informatique médicale permettra également d'améliorer les diagnostics et d'accroître la qualité des décisions relatives aux traitements.

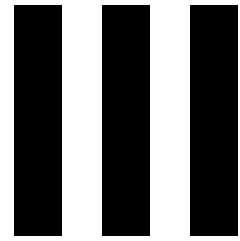
Mais également pour la gestion du système de santé, les avantages de l'informatisation sont attendus:

- Une meilleure gestion des ressources humaines grâce au recensement complet et continu de la force de travail dans le domaine de la santé.
- Une meilleure gestion des ressources pharmaceutiques avec un suivi des approvisionnements plus efficace résultant en moins de ruptures de stock et moins de péremptions de médicaments.
- Une bonne gestion des ressources matérielles et immobilières avec un inventaire complet et des procédures de maintenance programmées. L'inventaire aidera à rationaliser les futurs investissements du gouvernement et des PTF en les redirigeant aux endroits où ils sont nécessaires.
- L'informatisation des transactions financières dans les structures de soins augmentera de façon considérable les recettes des institutions: des expériences avec quelques dizaines d'hôpitaux au Rwanda, Burundi et en RDC ont démontré des croissances des recettes allant de 30% à 200%.
- Le partage transparent des informations relatives au budget et aux dépenses de la santé avec toutes les parties prenantes, créera une meilleure base de confiance et de collaboration.

Il est évident qu'une initiative comme le PNDIS pourra mettre en place les fondations d'une politique

e-Health ambitieuse au Burundi. Certes, les défis sont énormes et complexes, mais avec un manuel utilisateur adapté et un guide pratique réaliste, le MSPLS sera en mesure de baliser le chemin à suivre, non seulement aux agents de santé et aux citoyens burundais, mais également à d'autres pays de la région sub-saharienne qui sont aujourd'hui confrontés à des défis très similaires.

Chapitre

A graphic consisting of three thick, vertical black bars of equal height and width, arranged horizontally. This graphic is enclosed within a thin black circular outline.

|||

3 Introduction, objectifs et méthodologie

Le Gouvernement du Burundi s'est engagé dans la mise en œuvre du Plan national de développement sanitaire (PNDS II 2011-2015) pour l'amélioration de la santé des populations. Le suivi de ce plan nécessite un système d'information performant, capable de mettre à la disposition des décideurs, des responsables de santé, des partenaires au développement et des citoyens, des informations fiables et valides pour allouer les ressources, mesurer les progrès accomplis et apprécier la situation sanitaire du pays.

3.1 Approche systémique de l'informatisation au sein du MSPLS

Globalement, on constate aujourd'hui que la grande majorité des services médicaux, administratifs et techniques du MSPLS disposent d'outils informatiques et traitent les matières sous leur responsabilité sans grande interaction entre eux. Les logiciels utilisés restent souvent élémentaires tels que les traitements de texte et tableurs. Mais aussi certains services développent et utilisent des logiciels et des applications plus sophistiqués sans se demander ce qui est fait dans les autres services avec comme conséquence que l'on retrouve des panoplies d'outils traitant les mêmes matières bien que finalement le niveau central reste toujours dans l'incapacité d'avoir une idée sur l'état de santé de la population burundaise. L'absence de communication informatisée et de raccordement des bases de données entre elles amène le MSPLS à reconsidérer les modes et moyens de gestion de l'institution. La nécessité d'un système moderne d'informatique médicale avec un parc d'ordinateurs connectés en réseau ainsi que des logiciels spécifiquement dédiés à la gestion d'activités sanitaires, apparaît évidente.

3.2 Système National d'Informations Sanitaires (SNIS)

Les décisions politiques basées sur la planification et la gestion en matière de l'amélioration de l'état de santé de la population s'inspirent souvent des rapports issus du Système National d'Information Sanitaire (SNIS). Le bon fonctionnement du SNIS permet de prendre des mesures adéquates au bon moment pour le bien être de la population.

De nombreuses initiatives ont été développées par l'État et ses partenaires pour l'amélioration de la fonctionnalité du SNIS. On retiendra, entre autres :

- L'élévation du service EPISTAT en direction dans le nouvel organigramme;
- La mise en place d'un système de surveillance des maladies à potentiel épidémique;
- L'amélioration du système de collecte des données de routine par la révision des outils de collecte des données;
- Le renforcement de la disponibilité des statistiques sanitaires par la production des annuaires statistiques, des bulletins sanitaires périodiques, des tableaux de bord de la santé, et de la carte sanitaire ;
- L'existence d'un groupe thématique multi-sectoriel regroupant les principaux acteurs en matière d'information sanitaire et de suivi-évaluation afin de débattre de façon régulière des différentes questions visant à améliorer la qualité de l'information sanitaire ;

Le SNIS a bénéficié du soutien de plusieurs partenaires au développement du système de santé tels que la CTB, l'OMS, l'UNICEF, la Banque Mondiale, l'UNFPA, Pathfinder International, GAVI, le Fonds mondial, MEASURE Evaluation, Santé Plus et PAPSBU, la Coopération Suisse, etc. ; et ceci constitue un atout. Mais le fonctionnement du SNIS actuel n'est pas satisfaisant car toujours marqué par une faible coordination des sous-systèmes, une qualité des données perfectible, une insuffisance de ressources humaines compétentes et matérielles et une accessibilité insuffisante à l'information en temps opportun par les utilisateurs. Conscient de cet état, et face aux nouveaux défis, le MSPLS a entrepris il y a quelques années des mesures de renforcement du SNIS dont l'un des éléments majeurs constitue la création de la Direction du SNIS qui visait entre autre à renforcer le SNIS par l'amélioration de la coordination, la disponibilité et la qualité de l'information sanitaire. Le rôle du SNIS dans la mise en œuvre du PNDS II a en plus été formalisé dans un "Plan Stratégique du Système National d'Information Sanitaire 2011-2015" avec comme vision que "*à l'horizon 2015, le Burundi dispose d'un Système National d'Information Sanitaire intégré, performant à tous les niveaux, informatisé, produisant l'information sanitaire de qualité en temps réel, accessible et utilisée*

par tous les acteurs pour une prise de décisions et une planification sur des bases factuelles solides afin de contribuer à l'atteinte des objectifs nationaux, sous régionaux, régionaux et mondiaux visant l'amélioration de l'état de santé des populations". Cette stratégie est exécutée dans le cadre de la réforme institutionnelle instaurée au MSPLS et mettant en place une nouvelle Direction Générale de la Planification et du Suivi-évaluation qui a en son sein une Direction du SNIS avec trois services, chargés (i) de la gestion des données du SIS de routine, (ii) de la surveillance épidémiologique et (iii) des études et recherches. La Direction du SNIS est chargée de la coordination de l'exécution des activités du plan à tous les niveaux. Pour cela, un budget et un plan d'évaluation ont été élaborés pour chaque objectif et chaque intervention et un comité technique intersectoriel de suivi de la mise en œuvre de la stratégie a été mis en place. Le plan stratégique comporte 4 axes stratégiques avec des objectifs plus ou moins précis:

3.2.1 Renforcement de la coordination, de la planification et du leadership

Objectif 1: Renforcer la coordination de l'ensemble du SNIS et la concertation avec les partenaires

- Mise en place des normes, directives et procédures de gestion de l'information sanitaire: Nommer une commission technique chargée d'élaborer les normes, directives et procédures de gestion de l'information sanitaire, Recruter un consultant, Organiser des ateliers d'élaboration et de validation, Multiplication et diffusion des documents.
- Mise en place d'un mécanisme de coordination du SNIS: Organiser des réunions régulières des groupes de travail multisectoriel actualisés à tous les niveaux.
- Mise en place d'un cadre de coordination de la recherche en santé: Recruter un consultant national chargé d'élaborer les textes législatifs et réglementaires de mise en place du CCRS (Centre de Coordination de la Recherche en Santé), Organiser des ateliers d'élaboration et de validation, Organiser des réunions régulières du comité de coordination de la recherche.

Objectif 2: Développer un cadre de planification et de suivi-évaluation du SNIS

- Développement des plans d'action annuels du SNIS: Elaborer et valider les plans d'action annuels du SNIS.
- Suivi et évaluation de la mise en œuvre du plan stratégique: Organiser des ateliers semestriels de suivi et évaluation des plans d'actions annuels du SNIS.
- Organisation des réunions régulières de suivi-évaluation à tous les niveaux du SNIS: Organiser des réunions semestrielles et annuelles de suivi-évaluation à tous les niveaux du SNIS.
- Élaboration du nouveau plan stratégique 2016-2020: Nommer une commission technique chargée d'élaborer le nouveau plan stratégique SNIS 2016-2020, Organiser des ateliers d'élaboration et de validation, Multiplication et diffusion des documents.

3.2.2 Renforcement des ressources humaines, financières, des équipements et des infrastructures

Objectif 3: Renforcer le SNIS en ressources humaines en qualité et en nombre

- Formations continues: Organiser des formations locales (recyclages & séminaires) sur le SIS à tous les niveaux, Organiser des formations de courte durée à l'étranger sur le SIS, sur l'épidémiologie et les statistiques sanitaires et sur le suivi-évaluation, Organiser des missions d'échanges d'expérience à l'étranger.
- Couverture en personnel suffisant et compétent à tous les niveaux du SNIS: Recruter un informaticien et un ingénieur statisticien, Recruter un maintenancier permanent, Recruter un expert international en SIS, missions perlées, Recruter un expert international en cartographie, missions perlées, Affecter et/ou recruter un secrétaire permanent du CCRS.

Objectif 4: Renforcer les infrastructures et équipements au profit du SNIS

- Réhabilitation des locaux abritant les services du SNIS: Réhabiliter le bâtiment abritant la Direction du SNIS.
- Acquisition d'équipements pour le SNIS: Doter la Direction du SNIS de 3 véhicules TOYATA Hilux 4x4 pour les supervisions, Doter du mobilier à tous les niveaux du SNIS, Doter d'équipements bureautiques et informatiques à tous les niveaux du SNIS, Doter le secrétariat du CCRS de 1 véhicule TOYATA Hilux 4x4.

- Mise en oeuvre d'un mécanisme de maintenance du parc informatique et bureautique à tous les niveaux du système: Élaborer un plan de maintenance du parc informatique et bureautique à tous les niveaux du système, Recruter une maison de maintenance du parc informatique et bureautique à tous les niveaux du système.

Objectif 5: Améliorer l'usage des TIC pour la gestion des données sanitaires

- Mise en réseau des structures de gestion de l'information sanitaire: Recruter une maison spécialisée en réseau informatique, Doter le SNIS des équipements de mise en réseau.

Objectif 6: Accroître le financement en faveur du SNIS

- Plaidoyer pour le financement du plan stratégique auprès des partenaires: Présenter la stratégie dans une des réunions du CPSD pour la mobilisation des ressources auprès des PTFs.
- Plaidoyer pour une ligne budgétaire du SNIS: Elaborer un document de plaidoyer à présenter au Ministère des Finances, Plaidoyer auprès du Ministère des Finances pour la création d'une ligne budgétaire SNIS.

3.2.3 Amélioration des sources, de la gestion et de la qualité des données sanitaires

Objectif 7: Disposer des résultats d'enquêtes, de recherche et de recensement à temps pour les cycles de planification

- Plaidoyer et concertation avec les parties prenantes pour disposer à temps des données issues du recensement et des enquêtes auprès des ménages (MICS, EDS, PMS): Organiser des réunions du comité technique intersectoriel de suivi de la mise en oeuvre de cette stratégie, Plaidoyer auprès du Conseil National de l'Information Statistique (CNIS).
- Renforcement des sources de données par la réalisation d'enquêtes spécifiques (Vaccination, Nutrition, SONU, FOSA, STEPS, VIH, TB, Paludisme): Organiser et réaliser des enquêtes spécifiques, Valider et diffuser les résultats des enquêtes.
- Renforcement des sources de données issues des travaux de recherche: Organiser des études de recherche opérationnelle, Participer aux conférences internationales sur la recherche, Soutenir les travaux de thèse et de mémoire des instituts et Universités en matière de Santé Publique.
- Renforcement des enregistrements issus de la communauté et de l'état-civil: Confectionner les outils de collecte des données SIS issues de la communauté et de l'état-civil, Valider et diffuser les outils de collecte des données SIS issues de la communauté et de l'état-civil, Former les agents d'état civil sur le remplissage des outils de collecte des données SIS issues de la communauté et de l'état-civil.

Objectif 8: Harmoniser le calcul des indicateurs de santé et les outils de collecte à tous les niveaux

- Actualisation et diffusion d'une base des métadonnées des indicateurs de santé: Actualiser et valider la base des métadonnées des indicateurs de santé, Former les agents SIS sur le calcul des indicateurs de santé et la base des métadonnées.
- Adaptation des outils de collecte à l'évolution des besoins en information sanitaire: Evaluer et actualiser les outils de collecte des données tous les trois ans, Multiplier et diffuser les outils de collecte des données révisés, Former les chargés du SIS à tous les niveaux sur les outils révisés.
- Informatisation du secteur hospitalier et dossier informatisé du patient: Informatiser les hôpitaux, Confectionner un dossier informatisé pour le patient.

Objectif 9: Améliorer le traitement, l'analyse et l'archivage de l'information sanitaire aux différents niveaux du système

- Mise en place d'un outil intégré et performant de traitement et d'analyse de l'information sanitaire à tous les niveaux: Actualiser la base de données GESIS annuellement, Former les agents SIS sur la base de données GESIS actualisée, Migrer la base de données GESIS vers une application Web.

Objectif 10: Améliorer la qualité des données produites par le SNIS

- Renforcement du contrôle de qualité des données du SNIS à tous les niveaux: Organiser des supervisions intégrés et formatives à tous les niveaux, Organiser des réunions de validation de la qualité des données.
- Amélioration de l'exhaustivité et de la promptitude des données au niveau des formations sanitaires privées et hôpitaux nationaux: Organiser des ateliers de sensibilisation sur l'importance de l'information sanitaire, Former le personnel du secteur privé du secteur de la santé sur les applications appropriées et les outils standardisés de collecte.

- Développement d'un système de collecte des données au niveau communautaire: Recruter un consultant national pour l'harmonisation des outils de collecte des données au niveau communautaire, Organiser des ateliers de validation des outils, Organiser les formations des ASC (Agents de Santé Communautaire) sur les outils de collecte au niveau communautaire.

3.2.4 Amélioration de la production, de la diffusion et de l'utilisation de l'information Sanitaire

Objectif 11: Renforcer la production et le partage de l'information sanitaire

- Élaboration des principales publications statistiques courantes au niveau national: Produire et valider l'annuaire statistique, Produire le bulletin trimestriel SIS, Produire et valider la cartographie sanitaire, Produire et valider le profil épidémiologique du Burundi, Produire et valider un bulletin annuel des résultats de la recherche en santé.
- Amélioration de la diffusion de l'information sanitaire: Diffuser les principales publications statistiques et de la recherche, Organiser des foras de publication des résultats de la recherche, Alimenter le site Web du MSPLS.

Objectif 12: Renforcer l'utilisation de l'information sanitaire à tous les niveaux

- Développement d'une culture d'utilisation de l'information sanitaire dans le processus de planification et de suivi-évaluation: Produire les plans d'extension de la couverture sanitaire à tous les niveaux.
- Sensibilisation des autorités politico-administratives pour l'utilisation de l'information sanitaire dans la prise de décision et l'allocation des ressources en matière de santé: Faire un plaidoyer pour allouer les ressources en fonction des besoins mis en relief par les données sanitaires.

3.3 Vision stratégique

Le PNDIS a comme vision de mettre en place un ensemble cohérent d'instruments efficaces qui permettront une gestion optimale des informations de santé en fonction de la mise en œuvre de la PNS et du PNDS. Dans ce cadre, l'informatisation du secteur de la santé n'est pas un objectif en soi, mais plutôt un instrument pour la réalisation des objectifs du PNDS. L'architecture entreprise e-santé pourra contribuer à la réalisation des objectifs du PNDS à travers 6 stratégies importantes:

3.3.1 Amélioration de la rentabilité du système de santé

Une meilleure gestion des informations du système de la santé à travers l'informatique contribuera à:

- une meilleure gestion des stocks d'intrants périssables.
- une meilleure gestion des infrastructures, des ressources humaines et des équipements sanitaires.
- une utilisation effective des informations du terrain pour alimenter une politique de santé mieux adaptée aux besoins.
- une réduction de duplication et de redondance dans les programmes d'appui dans le secteur de la santé.

Le renforcement des compétences informatiques des ressources humaines contribuera à:

- mieux exploiter les équipements technologiques dans les structures de soins.
- mieux utiliser les informations sanitaires au niveau opérationnel.
- garantir la continuité, la complétude et la promptitude des flux d'informations sanitaires au Burundi.

L'informatisation des flux financiers sanitaires permettra:

- de garantir la traçabilité et la transparence dans les opérations financières, plus spécifiquement dans le cadre de l'implémentation des programmes de couverture maladie universelle (p.ex. via la CAM, la tarification forfaitaire ou l'implantation de mutuelles de santé).
- d'augmenter de façon considérable l'utilisation des services offerts par les formations sanitaires à tous les niveaux par le respect de tarifs transparents et prévisibles.
- d'augmenter de façon considérable les recettes des formations sanitaires à tous les niveaux.
- d'améliorer la qualité des soins à travers une meilleure communication et échange d'informations entre prestataires mais aussi à travers un accès amélioré à l'information scientifique.

3.3.2 Rationalisation des investissements

L'architecture entreprise e-santé devra contribuer à la rationalisation des investissements dans le secteur de la santé. Cela pourra être réalisé à travers les approches suivantes:

Approche systémique des investissements

Les investissements technologiques dans le secteur de la santé du Burundi doivent prendre en compte le contexte global, les préalables et les besoins de suivi pour leur pérennisation. Ceci comprend les éléments suivants:

- un courant électrique stable d'une puissance suffisante pour garantir le fonctionnement des équipements doit être mis en place avant la livraison des équipements et logiciels.
- si l'investissement technologique utilise des communications électroniques, il faut s'assurer de la présence des infrastructures réseau nécessaires avant la livraison des équipements et logiciels.
- dans le cas où l'investissement nécessite des équipements spécifiques (le cas d'investissements logiciels par exemple), il faut s'assurer de la disponibilité de ces équipements avant la réalisation de l'investissement.
- les formations nécessaires pour permettre le démarrage et la maintenance des équipements et technologies introduits doivent être dispensées à des opérateurs et/ou techniciens locaux. Ces formations doivent faire partie intégrante de tout investissement technologique dans le secteur de la santé au Burundi.
- la gouvernance de l'implémentation et du suivi de l'investissement doivent être clairement définies avant de passer à la livraison.
- tous les aspects financiers de l'investissement (achats, formations, maintenance, pièces de rechange, consommables, gouvernance...) doivent être clairement documentés à l'avance, afin de pouvoir correctement estimer la capacité du système de santé burundais pour assurer la continuité de l'exploitation après la livraison.

Capitalisation de l'existant et distribution équitable

La redondance des investissements et donc le gaspillage de moyens devra être évité à tout prix dans un pays qui manque des ressources. L'architecture entreprise e-santé prendra en compte dans son plan d'implémentation de toute ressource (équipement, infrastructure, ressources humaines) déjà existante dans les structures cibles de l'investissement. Ceci évitera par exemple la situation où 2 connexions VSAT ou plusieurs systèmes de panneaux solaires sont trouvés dans un même hôpital district qui bénéficie simultanément de plusieurs programmes d'appui (alors qu' à 20km plus loin on trouve un autre hôpital sans aucun équipement).

Solutions robustes et adaptées au terrain

Les investissements technologiques doivent être adaptés au terrain d'un pays tropical sub-saharien, sinon ils risquent d'être peu pérennes. Ces solutions doivent:

- être robustes (transport difficile, conditions atmosphériques défavorables, instabilité du courant électrique)
- être le plus simple possible à utiliser/exploiter (manque de compétences technologiques avancées sur place)
- nécessiter un minimum de maintenance (manque de compétences locales, manque de pièces de rechange)
- consommer peu d'énergie.

3.3.3 Amélioration de la réactivité du système de santé

La surveillance épidémiologique de certaines maladies est nécessaire pour la détection précoce des épidémies en vue d'une riposte rapide, la planification rationnelle, la mobilisation, l'allocation des ressources et l'évaluation des programmes de prévention et de lutte contre ces maladies. Le bon fonctionnement du système de surveillance épidémiologique est lié étroitement à la rapidité du traitement des informations. A l'heure actuelle, beaucoup de ces informations sont toujours traitées de façon archaïque ne permettant pas la collecte rapide et complète dans des zones reculées qui ne disposent pas toujours de voies d'accès facilement praticables ni de réseaux informatiques.

L'architecture entreprise e-santé mettra en place des solutions qui permettront:

- une couverture maximale du territoire pour la collecte d'informations sanitaires grâce à l'intégration

de solutions multi-technologiques (fibre optique, VSAT, 3G, 2G, SMS) pour la transmission électronique de messages structurés.

- la mise à disposition d'outils modernes de collecte d'informations qui sont adaptés à la réalité du terrain.
- une transmission et centralisation instantanée des informations grâce à la mise en place d'un réseau de communication stable et performant.
- une riposte rapide grâce à des tableaux de bord consultables aux niveaux central, provinciaux et des districts sanitaires.

3.3.4 Pérennisation des investissements

La pérennité des investissements en équipements et solutions technologiques dans le secteur de la santé au Burundi est souvent faible: le manque de capacité matérielle et humaine locale est souvent à l'origine de l'arrêt des projets technologiques au moment où le bailleur ou le partenaire technique se retire. L'architecture entreprise e-santé contribuera à la pérennisation des investissements grâce à 2 mécanismes:

3.3.4.1 Renforcement des capacités humaines

L'approche systémique de l'architecture entreprise e-santé obligera la prise en compte des besoins de renforcement des capacités humaines liées à l'implémentation de solutions technologiques. Le transfert de compétences en faveur du personnel opérationnel utilisateur des nouvelles technologies sera un élément essentiel de tout nouvel investissement technologique dans le secteur de la santé. Cette approche permettra de réduire progressivement l'importante dépendance aux ressources humaines expatriées pour le fonctionnement des technologies diagnostiques, thérapeutiques et des NTIC santé au Burundi.

3.3.4.2 Mécanismes de financement

L'architecture entreprise e-santé proposera des mécanismes pour le financement des frais de formation, des coûts opérationnels et de la maintenance liés à l'introduction de nouvelles technologies dans le secteur de la santé. Il s'agira en grandes lignes de:

- l'intégration systématique et obligatoire d'une composante formation/transfert de compétences dans chaque budget d'investissement technologique (p.ex. réservation d'un pourcentage de la valeur de l'investissement pour organiser les formations)
- la budgétisation des frais opérationnels par l'exploitant (formation sanitaire ou autre) avec développement systématique d'un plan de financement (réservation d'une partie des recettes de l'institution, engagement à long terme d'un partenaire financier ou du pouvoir central...)

3.3.5 Normalisation et identification des données et ressources de la santé

L'architecture cible devra inclure plusieurs choix en termes de standardisation et d'identification:

- Classifications et codifications d'informations sanitaires à utiliser
- Identification unique de toutes les ressources de la santé (structures de soins, professionnels de la santé, patients, assurance maladie, immobilisations). Pour cela, un serveur d'identification devra être hébergé au sein du datacenter du MSPLS
- Un mécanisme d'homologation de logiciels sur base d'une liste de 'fonctionnalités et spécifications minimales'
- Standards d'échange d'informations et de communication électronique pour garantir l'interopérabilité des solutions

La standardisation et la structuration des informations de santé est impérative pour garantir une indépendance du MSPLS par rapport aux éditeurs des logiciels sanitaires (garantie pour l'exploitabilité des données).

3.3.6 Collaboration intersectorielle

Le secteur de la santé n'est pas le seul à formuler des besoins en termes d'infrastructures, d'équipements et de ressources humaines informatiques. Les NTIC représentent un besoin transversal pour toutes les structures publiques du Burundi. L'architecture entreprise e-santé devra

donc promouvoir dans la mesure du possible le partage des ressources avec d'autres secteurs de la fonction publique. Il s'agit entre-autres du partage des:

- infrastructures énergétiques.
- infrastructures réseau et communication.
- ressources humaines informatiques.
- programmes de formation et d'éducation.

3.4 Objectifs du PNDIS

Le PNDIS s'aligne sur le PNDS et devra également suivre l'évolution de ce dernier. Même si le développement du PNDIS est transversal aux 9 axes du PNDS dans sa mise en œuvre, il se situe principalement dans l'axe stratégique 9, qui comporte les actions suivantes:

- la mise en place d'un SIS intégré et performant ;
- la mise en œuvre d'un plan stratégique de renforcement du système d'Information sanitaire ;
- la mise en place d'un cadre institutionnel de planification ;
- l'alignement et coordination des cycles de planification stratégique et opérationnelle ;
- la mise à dispositions des outils de planification de référence ;
- l'amélioration de la disponibilité et de l'accessibilité des TIC à tous les niveaux ;
- la mise en place d'un plan de suivi-évaluation du PNDISII ;
- la promotion de la recherche en santé.

Les objectifs du PNDIS se présentent comme suit:

3.4.1 Objectifs généraux

- Permettre au MSPLS d'imposer sa vision du système d'informations sanitaires aux différents partenaires techniques et financiers
- Planifier la création d'une gestion globale de tous les sous-systèmes d'information sanitaire basée sur des bases de données communes

3.4.2 Objectifs spécifiques

- Définir les besoins et l'existant en ressources informatiques (hardware, software, personnel, formations)
- Estimer les budgets pour couvrir l'écart en ressources informatiques
- Planifier l'implémentation (sous forme d'un guide pratique) du système informatique du MSPLS
- Implémenter les solutions stratégiques du système informatique du MSPLS

3.5 Méthodologie

La méthode TOGAF (The Open Group Architecture Framework) a été choisie pour le développement de la stratégie nationale de cybersanté sous forme de l'élaboration d'une Architecture d'Entreprise e-Santé pour le MSPLS. Une telle architecture est composée de 4 sous-architectures:

- Une **architecture métier** qui donne une description de la stratégie métier et des processus métier supportant les objectifs.
- Une **architecture applicative** fournissant une description des applications incluant leurs interactions avec les processus cœur de métier de l'organisation.
- Une **architecture des données** qui documente la structure de stockage des données logiques et physiques et des ressources de gestion des données.
- Une **architecture technologique** qui définit l'infrastructure du hardware, *middleware*, des réseaux, supportant le déploiement des services métiers, données et applications.

Dans l'ensemble, la méthodologie TOGAF comporte 8 phases:

A : phase préliminaire et description de la vision de l'architecture

B : développement de l'architecture métier

C : développement de l'architecture des systèmes d'information (applications et données)

D : développement de l'architecture technologique

E : identification des opportunités et solutions

F : développement du plan de mise en œuvre et de migration
G : gestion de l'implémentation
H : gestion des changements d'architecture

Une description plus détaillée de la méthode TOGAF utilisée dans le cadre du PNDIS est fournie en annexe 8.

3.5.1 Principes et priorités stratégiques

La méthode TOGAF développe les composantes architecturales de l'entreprise en tenant compte d'un nombre de principes. Des principes sont des règles et directives générales et stables qui sont rarement amendées et qui fournissent à l'entreprise les règles de conduite pour la réalisation de ses missions. Les principes peuvent se présenter sous forme de valeurs, actions ou même résultats. En fonction des besoins, des principes peuvent être définis à trois niveaux différents:

- Les **principes d'entreprise** forment une base pour les processus de prise de décisions et sont particulièrement importants pour la gouvernance de l'architecture
- Les **principes technologiques** d'informations guident l'usage et le déploiement des ressources informatiques à travers l'entreprise. Souvent ils sont mis en place avec un souci d'optimiser le rapport coût-efficacité des investissements informatiques.
- Les **principes d'architectures** sont plutôt liés au travail architectural et reflètent la façon de penser au sein de l'entreprise. Ils peuvent se manifester comme des principes de procédures liés à la création et la maintenance de l'architecture, ou des principes d'implémentation qui guident les premières phases de mise en place de solutions informatiques.

3.5.1.1 Principes métiers

1. **Les processus métiers doivent se conformer aux lois pertinentes du Burundi, les politiques, les règles et / ou règlements.** Le Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA doit se conformer à toutes les lois, les politiques, les règles et / ou règlements du Burundi.
2. **La gestion de l'information sanitaire doit s'appliquer au secteur de la santé dans son entièreté.** Le respect de ce principe fournira une mesure plus fiable et quantifiable du niveau de la qualité et de l'information dans le secteur de la santé.
3. **Les processus doivent être partagés entre le ministère et les autres organisations de la santé.** Pour atteindre les objectifs ou les buts attendus du MSPLS, des changements dans la planification et la gestion de l'information organisationnelle seront nécessaires. Les différents services doivent abandonner les préférences individuelles pour le bénéfice de l'ensemble du Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA.
4. **Toute solution d'informatique médicale introduite dans le secteur de santé du Burundi devra se conformer aux normes qui seront mises en place par le MSPLS à travers le PNDIS.** Aucune solution informatique devant être utilisée aujourd'hui ou dans l'avenir dans le secteur de la santé du Burundi, ne pourra violer les normes et directives formulées par le MSPLS à travers le PNDIS.
5. **Les services de soins, les fonctions ou les processus doivent être continus afin de servir l'ensemble des citoyens, indépendamment des événements internes ou externes et doivent avoir des options ou des mécanismes de substitution.** Rien ne doit entraver ou perturber les activités du MSPLS, c'est à dire les catastrophes naturelles, défaillances matérielles ou d'Internet, et d'autres. Les fonctions de gestion doivent se poursuivre éventuellement par l'utilisation de méthodes alternatives.
6. **Des applications courantes doivent être utilisées et améliorées pour éliminer les chevauchements et d'optimiser l'utilisation de ressources.** Les processus doivent être optimisés pour pouvoir être gérés par des applications courantes.
7. **Les structures du MSPLS développent et mettent en œuvre des solutions technologiques ou des processus pour améliorer ou soutenir leurs fonctions.** Des processus efficaces et efficaces peuvent être pris en charge par les solutions d'information et de technologies de communication.
8. **Les structures du MSPLS doivent se donner la main pour travailler ensemble afin d'atteindre des objectifs communs.** La gestion de l'information doit être l'affaire de tous et

chacun devra s'engager à mettre en œuvre ce principe.

3.5.1.2 Principes applicatifs

1. **Les applications sont indépendantes de la technologie.** Ce principe permettra aux applications d'être développées, mises à jour, et exploitées de la manière la plus opportune et rentable.
2. **Les applications doivent être conçues pour être faciles à utiliser.** Facilité d'utilisation peut être réalisé en ayant des normes d'interface communes pour faire fonctionner le système. Des connaissances et compétences semblables doivent suffire pour l'exploitation de plusieurs systèmes qui sont essentiellement similaires entre eux.

3.5.1.3 Principes de données

1. **Les données sont une ressource précieuse pour toute organisation.** Des données précises et promptes sont essentielles pour la prise de décisions précises et adéquates. Les données sont le fondement de la prise de décision et doivent être gérées avec soin.
2. **Les données doivent être partagées entre les processus métiers ou les fonctions.** Des données de qualité dans une application qui peuvent être partagées permettront d'éliminer les doubles emplois et d'améliorer le processus de décision.
3. **Les données doivent être accessibles aux utilisateurs pour effectuer leurs fonctions.** L'accès aux données aide à améliorer l'efficacité et l'efficacité dans la prise de décisions et pour la fourniture de services de soins de santé.
4. **Une instance doit être responsable pour la qualité des données.** Cette instance est chargée de veiller à l'exactitude et l'actualité des données.
5. **Il doit y avoir des normes pour les données communes.** Des données qui seront utilisées dans le développement de systèmes d'application doivent se conformer à une nomenclature nationale pour la santé gérée par le MSPLS.
6. **Les données doivent être sécurisées.** Les données doivent être protégées contre toute utilisation ou divulgation non autorisée.

3.5.1.4 Principes techniques

1. **Un changement technique est fondé sur les besoins de l'entreprise et doit être rendu conforme.** Les changements doivent répondre aux exigences de l'entreprise et ne pas changer l'entreprise en réponse aux changements de l'information et de la communication.
2. **Les logiciels et le matériel doivent être interopérables pour les données, les applications et la technologie.** Des normes techniques devront promouvoir la cohérence et améliorer la gestion des systèmes, des ressources et des investissements.
3. **Des normes techniques conduisent à des économies d'échelle.** La diversité technologique peut être limitée pour minimiser les coûts de maintenance et de support technique et pour améliorer la gestion.
4. **Les technologies choisies doivent être répandues, robustes et accessibles.** Les technologies gratuites à sources libres seront préférées car (i) les licences étant gratuites, le risque d'investissement logiciel, qui représente en général 20% du budget du projet, est écarté et 100% de l'investissement est affecté aux services (personnalisation, formation, support) ce qui permet de maximiser les chances de réussite du projet, (ii) l'accès libre aux sources permet de personnaliser librement l'application au métier de l'entreprise et augmente l'adéquation des solutions aux besoins des utilisateurs, (iii) les solutions open source sont basées sur des composants objets inter-opérables, (iv) les clients sont maîtres de l'évolution de leur système d'information puisqu'il n'y a pas de dépendance vis-à-vis d'un éditeur ni d'obligation à migrer vers de nouvelles versions, (v) la logique de l'Open Source veut que la pérennité du logiciel soit assurée par l'attrait de la communauté vis-à-vis de l'outil et non par des lois économiques et (vi) la logique de libre utilisation des logiciels apporte de la transparence et leur permet d'arriver plus rapidement à maturité.

3.6 Sources d'informations

Les principales sources explicites d'informations pour le développement initial du PNDIS étaient les différents plans stratégiques du secteur de la santé, les plans stratégiques informatiques, l'organigramme et le règlement d'ordre intérieur du MSPLS, les partenaires techniques et financiers. Des interviews semi-structurés ont également été organisés avec un maximum de parties prenantes (MSPLS et partenaires).

Le détail de ces sources est fourni dans l'annexe 5 du PNDIS.

Chapitre

IV

4 Phase préliminaire

La phase préliminaire du développement a débuté le 17 novembre 2014 pour prendre fin le 9 décembre 2014. Les livrables ont été présentés et critiqués le mercredi 10 décembre 2014 à l'occasion d'un atelier organisé au cabinet du MSPLS à Bujumbura et une seconde fois à Ngozi par le Comité de Pilotage e-Health.

4.1 Plan et agenda du travail architectural

Le plan de travail a été divisé en 3 phases:

- **Phase 1:** mise en place de l'équipe architecturale, analyse préliminaire des architectures entreprise e-santé actuelle et ciblée et analyse des structures centrales (Bujumbura).
- **Phase 2:** analyse d'un échantillon de structures périphériques dans les provinces de Muramvya, Gitega, Kirundo, Ruyigi et Ngozi. Développement des architectures métier, applicatives, de données et technologique. Identification préliminaire des opportunités et solutions, budgétisation et développement d'un plan de migration. Préparation du cadre de gouvernance du PNDIS et des règles d'évolution architecturale.
- **Phase 3:** suivi et évaluation de l'implémentation du PNDIS pendant la période 2015-2019. Gouvernance de l'évolution du PNDIS.

Le détail du plan de travail est documenté dans l'annexe 6 du PNDIS.

4.2 Analyse situationnelle

En termes de **hardware**, les équipements sont essentiellement fournis par des partenaires du MSPLS dans le cadre de projets ponctuels. Il n'existe pas de gestion structurelle opérationnelle du parc des équipements informatiques au sein du ministère (bien que des démarches ont commencé dans ce sens à la DSNIS depuis la fin de l'année 2014). Sur base des interviews réalisées, il a été constaté que la couverture des besoins en équipements dans les différentes directions, programmes et structures de soins est hétérogène (certaines directions sont très bien servies tandis que d'autres sont pratiquement sans aucun moyen). Au niveaux intermédiaire et périphérique la couverture des besoins en équipements dans les structures sanitaires est généralement insuffisante (un nombre de BDS sont bien appuyés, mais les HD n'ont pas été intégrés dans le processus d'informatisation jusque fin 2014).

En matière de **réseaux** informatiques, la situation au sein du MSPLS est également hétérogène. Dans la majorité des services centraux, un réseau local (câblé, sans fil ou mixte) est présent. Dans certains cas, une connexion internet est offerte pour une durée déterminée dans le cadre de l'un ou l'autre projet, sans beaucoup de coordination entre ces projets. Le résultat est que plusieurs connexions internet distinctes ont pu être repérées dans l'enceinte du site central du MSPLS, sans compter l'utilisation des modems 3G (privés ou achetés par un projet). En général, la bande passante disponible pour la connexion à l'internet est faible et instable. Pourtant, beaucoup de services déclarent que le travail devient très difficile sans cette connectivité (on note donc un grand besoin de communication électronique qui est en pleine croissance). Depuis 2013, la fibre optique est opérationnelle au Burundi et est gérée par la société BBS. Quelques grandes structures faisant partie du projet ComGov (avec bande passante de 2,5Mb/s par structure pré-financée pour 10 ans) ont déjà été connectées sur la fibre optique, mais les prix de la bande passante sur cette infrastructure restent prohibitifs pour une croissance importante du nombre des clients. UCOM, Econet et Smart offrent des services 3G qui se limitent généralement aux grandes agglomérations. La plus grande partie des zones rurales n'ont pas d'accès aux services de données 3G. L'offre de connexions internet par VSAT (principalement les bandes Ku et Ka) est bien développée au Burundi. Cette technologie offre une connectivité stable mais à un coût assez élevé.

Un grand nombre de **logiciels** sont utilisés par les nombreuses structures du MSPLS. Un inventaire a été réalisé des différents systèmes d'exploitation, logiciels bureautiques, systèmes de bases de données, logiciels statistiques et épidémiologiques, logiciels de comptabilité, systèmes

d'informations hospitalières, systèmes de gestion pharmaceutiques, systèmes de gestion d'informations logistiques, systèmes de gestion de stock et de maintenance, entrepôts de données, systèmes de gestion de ressources humaines, systèmes de gestion de contenu / sites web, messageries électroniques, logiciels de planification, solutions m-Health et systèmes de gestion d'informations géographiques.

Beaucoup d'instruments non-informatisés (**papier**) sont encore utilisés par le MSPLS. Il s'agit entre autres d'outils utilisés pour la collecte de données sources pour les différentes composantes du SNIS (registres), le transfert d'informations entre les BDS et les BPS et le rapportage par les programmes de santé au MSPLS. Dans beaucoup de cas, il n'existe à l'heure actuelle pas d'alternatives valables pour remplacer ces solutions papier à 100% et il est fort probable qu'elles resteront encore en place pendant quelques années.

L'architecture e-santé burundaise actuelle a été construite de façon organique, sans qu'il y ait une bonne **coordination** ou un leadership dans le domaine. La plupart des solutions ont été emmenées par des partenaires techniques et financiers en fonction de besoins concrets de projets limités dans le temps et dans l'espace. Par conséquent, un nombre de défaillances ont été identifiées dans l'architecture de gestion d'informations sanitaires existantes: un manque de standardisation des outils informatiques, des problèmes de disponibilité et de sécurité des données, une qualité variable des informations collectées, une promptitude et complétude insuffisantes, de nombreux équipements informatiques non fonctionnels (manque de maintenance), des infrastructures électriques et réseaux défaillantes, un déploiement non régulé de solutions parfois peu adaptées, une carence en applications métiers, de faibles compétences TIC au niveau des ressources humaines et une organisation du MPLS qui n'est pas alignée aux ambitions TIC du PNDS.

A part les équipements et les logiciels inventoriés au cours des visites dans les structures du MSPLS, on peut noter quelques importantes **tendances** qui peuvent favoriser le développement de l'informatique de santé au Burundi: (1) de plus en plus d'applications gratuites et à sources libres (Open Source) sont introduites dans le secteur de la santé, (2) les solutions TIC deviennent de plus en plus *multi-technologiques* en s'adaptant aux infrastructures et technologies déjà disponibles plutôt que d'imposer l'introduction de nouvelles technologies ou le remplacement de systèmes existants et (3) un nombre croissant d'agents du MSPLS expriment explicitement un besoin pour des applications métiers tels que les SIH, SIL et SIP ou d'autres outils de première collecte. De plus en plus, les NTIC gagnent un statut d'outil de travail à part entière dans l'imaginaire des agents de santé, ce qui représente un changement culturel récent au Burundi.

Un rapport plus exhaustif sur l'analyse situationnelle de départ peut être trouvé dans l'annexe 7 du PNDIS.

4.3 Interventions nécessaires pour l'architecture cible

L'analyse préliminaire a permis de formuler les propositions architecturales suivantes:

4.3.1 Création d'un Datacenter au sein du MSPLS

Un datacenter professionnel avec une gestion adéquate pourra répondre à beaucoup de besoins non couverts dans l'architecture informatique actuelle. Un tel datacenter devrait comprendre:

- Une infrastructure serveur dans un endroit sécurisé et climatisé au Burundi (sur le site central du MSPLS ou ailleurs à Bujumbura) avec un courant stable.
- Un hébergement et une gestion centrale des bases de données du MSPLS
- Un hébergement et une gestion centrale des applications partagées au niveau central:
 1. DHIS2
 2. HERMES
 3. SICS-USSD
 4. iHRIS
 5. Système d'Informations Géographiques
 6. Système de gestion des flux de travail
 7. Bibliothèque numérique

8. Système de gestion pharmaceutique
 9. Serveur web du MSPLS
 10. Messagerie professionnelle du MSPLS (avec noms de domaine professionnels comme *minisante.bi* ou *sante.bi*)
- Une infrastructure de backup fiable
 - Une redondance des serveurs, de préférence avec des localisations géographiques différentes

4.3.2 Mise en place d'un réseau informatique de la santé

Ce réseau devra interconnecter toutes les structures centrales du MSPLS ainsi que les BPS, BDS et les hôpitaux. Il comprendra:

- Un intranet sous forme d'un réseau mixte câblé / sans fil sur le site central du MSPLS
- Une connexion internet à haut débit (fibre optique dans le cadre du projet ComGov) au niveau du site central du MSPLS, partagée par toutes les directions et programmes y présents
- Un extranet qui intègre les structures centrales en dehors du site du central MSPLS ainsi que les BPS, les BDS et les hôpitaux à travers un réseau virtuel privé (VPN) via internet (connexion sécurisée).

4.3.3 Déploiement de SIH dans les structures de soins

Plusieurs implémentations ont déjà été réalisées dans des structures de soins au Burundi. Il sera important de pouvoir capitaliser ces expériences pour pouvoir les récupérer dans un programme d'implémentation plus large sur base d'un nombre de critères:

- Solutions génériques, simples et robustes.
- De préférence web-based, intégrant une interface au système DHIS2 pour les données concernées.
- Absence de frais de licence récurrents.
- Disponibilité des codes sources au moins à l'achat (préférence pour des solutions à sources libres).

Pour les petites formations sanitaires (Centres de Santé), des versions réduites de solutions de première collecte de données pouvant être utilisées sur des tablettes, smartphones ou téléphones ordinaires pourront être conçues. La communication de ces applications devra à court et moyen terme être basée sur des technologies basiques à très faible bande passante comme SMS ou USSD, car une grande partie des utilisateurs potentiels se trouvent aujourd'hui dans des zones hors couverture ip (2G/3G) des opérateurs de téléphonie mobile.

4.3.4 Gestion du statut d'informaticien de santé

Il est conseillé de rendre plus attractif le métier d'informaticien au sein du MSPLS. Pour la mise en œuvre d'un PNDIS, un renforcement des ressources humaines de profil informatique sera inévitable. Les éléments suivants devraient être abordés pour donner une chance à ce renforcement:

- Un cadre pécuniaire plus intéressant pourra être envisagé pour les informaticiens de la santé.
- Il sera nécessaire de bien déterminer les critères qui définissent le métier de "informaticien de santé" (diplômes et équivalences d'expériences).
- Il semble très important d'organiser des réelles perspectives de formation continue dans le domaine de l'informatique pour les informaticiens de santé. Le monde des TIC évoluant à une vitesse impressionnante, les informaticiens devront rester à la hauteur de ces évolutions technologiques.

4.3.5 Création d'un fond multi-partenaires pour l'informatisation sanitaire

Les défis budgétaires pour la mise en place d'un système global d'information sanitaire basé sur des technologies modernes, sont énormes. Il est plus que probable qu'un fond multi-partenaires devra être mis en place pour le financement d'une telle opération. Plusieurs bailleurs ont déjà fait comprendre d'être intéressés dans cette approche. Pour la préparation du terrain, il semble intéressant de mettre également en place une structure de concertation inter-bailleurs (dans ou en dehors du CPSD).

4.3.6 Sous-plans de développement informatique

Le PNDIS offrira en plus d'une architecture entreprise e-santé pour le MSPLS un plan d'implémentation pratique pour les structures centrales. Pour la réalisation des ambitions en termes d'approche systémique et globale, il sera nécessaire de développer une série de sous-plans de développement informatique pour des structures qui ne sont pas couvertes par le plan d'implémentation du PNDIS. Il s'agit entre autres des:

- Provinces (production d'un Plan Provincial de Développement de l'informatique de la Santé - PPDIS)
- Programmes de santé
- Grandes structures de soins

4.3.7 Création d'une direction autonome d'informatique de santé

Sur base des constats faits pendant la phase préliminaire, la création d'une structure transversale pour l'informatique de la santé s'impose. A part quelques exceptions, les différentes directions et programmes existants ne disposent pas de personnel suffisamment qualifié ou de ressources matérielles et financières adéquates pour assurer le développement NTIC en appui de leurs objectifs. Le personnel NTIC est souvent mal encadré, sous- ou sur-utilisé et le manque de coordination NTIC entre directions et programmes est à l'origine d'un patrimoine informatique qui évolue d'une façon désordonnée et peu efficace. Une direction autonome permettrait:

- la normalisation des déploiements NTIC au sein du MSPLS
- la coordination des implémentations en vue d'une rationalisation des investissements NTIC
- un encadrement correct du personnel NTIC avec des perspectives professionnelles plus attractives (formations et rémunération)
- la mutualisation des grandes infrastructures et des ressources humaines à travers les différentes directions et programmes
- la gestion centrale et rationnelle du budget NTIC du MSPLS.

4.3.8 Ressources humaines

L'aspect des ressources humaines est très important dans le PNDIS. Les différents interlocuteurs contactés au cours de la phase préliminaire ont considéré la gestion des ressources sous 4 angles que le PNDIS devra prendre en compte :

4.3.8.1 Filière d'Informatique de Santé

Une filière d'informatique de santé sera composée d'un nombre d'instituts de formation et de recherche en informatique sanitaire. Actuellement les compétences en informatique de santé sont fortement limitées au Burundi. La mise en œuvre du PNDIS demandera pourtant de plus en plus de compétences avancées dans cette matière. Pour faire face à ce besoin, une filière d'informatique de santé pourra être créée en partenariat avec des universités nationales et internationales. Ainsi des modules inter-universitaires en informatique, santé publique, statistiques, épidémiologie, gestion de projet, . pourront être dispensés au Burundi.

Les centres de formation en informatique de santé organiseront des formations diplômantes offrant un *Certificat en Informatique de Santé Appliquée* et une *Maîtrise en Informatique de Santé*. Certaines universités nationales, comme l'UB et l'Université Lumière se sont déjà proposées pour contribuer à la mise en œuvre des curricula et un partenariat international soit régional avec d'autres institutions réputées dans le domaine de l'informatique de santé est souhaitable.

4.3.8.2 Formation continue

La formation continue des RH est le 2^{ème} aspect des RH que le PNDIS a considéré comme une priorité, surtout dans le domaine de l'informatique et de l'informatique de santé. Les compétences du personnel du MSPLS en matière d'informatique et plus spécifiquement de l'informatique de santé sont très faibles. Les formations continues renforceront les compétences existantes et apporteront des nouvelles compétences, sources de motivation du personnel. Il sera important de mettre en place des mécanismes pour veiller à ce que ces formations soient bien coordonnées, bien

organisées et bien suivies par les bénéficiaires.

4.3.8.3 Système informatique de gestion RH

Le logiciel iHRIS a été choisi récemment pour gérer le personnel du MSPLS de manière efficace et performante. Il s'avère auprès de nos interlocuteurs du MSPLS que le système devrait, en plus des fonctionnalités de recensement, permettre un interfaçage avec le Ministère de la Fonction Publique ainsi que prévoir une intégration des données de formation continue et des données de suivi de carrière.

Les fonctionnalités couvertes par iHRIS (<http://www.ihris.org/fr/ihris-manage/>) sont connues. Elles concernent: la gestion des employés, gestion des postes, informations sur le recrutement, suivi de formation continue, rapports, interopérabilité avec les autres systèmes du SNIS comme le DHIS2, gestion des utilisateurs et gestion de la décentralisation. Ce logiciel est Open Source et disponible gratuitement.

4.3.8.4 Evaluation des performances

L'évaluation des performances est un élément essentiel pour améliorer la motivation du personnel. L'évaluation des performances conduit à la reconnaissance des mérites et aux sanctions du personnel non performant s'il en est besoin. Les intervenants interrogés trouvent que l'évaluation régulière des performances pourrait améliorer la productivité et la motivation du personnel. Le système informatique de gestion des ressources humaines à mettre en place devra établir des plans et des critères d'évaluation du personnel pour chaque département du MSPLS.

Chapitre

V

5 Architecture métier - principaux besoins fonctionnels

Dans cette partie sont analysés les processus métiers des différentes sous-structures du MSPLS. Un nombre de processus métiers essentiels peuvent être distingués en relation avec la gestion des informations de santé.

Un rapport détaillé des besoins fonctionnels du MSPLS est fourni en annexe 9 du PNDIS.

5.1 La gestion opérationnelle des ressources humaines

La gestion des ressources humaines du secteur de la santé constitue un défi important. Afin de permettre une gestion adéquate du personnel qui travaille dans les structures du MSPLS, les fonctionnalités suivantes devront au moins être pris en compte:

- Consultation et création d'un dossier d'un agent de la santé
- Consultation, création, modification et clôture d'un contrat d'un agent
- Consultation, création et modification des éléments salariaux d'un contrat de travail
- Affectation d'un contrat de travail actif à une structure du MSPLS
- Consultation et modification des compétences d'un agent
- Consultation, encodage et modification des présences d'un agent
- Consultation et modification du dossier disciplinaire d'un agent

L'accès aux différentes opérations devra être protégé (par un mot de passe ou autre système d'authentification). Chaque utilisateur du système de gestion des ressources humaines se verra attribué un profil utilisateur qui correspond à ses responsabilités et qui lui donne seulement accès aux fonctionnalités pertinentes.

5.2 La gestion opérationnelle des ressources matérielles

Une gestion adéquate des ressources matérielles du MSPLS prendra en compte l'inventaire détaillée des biens ainsi que les opérations de suivi et de maintenance.

5.3 La gestion des ressources financières

Les ressources financières du MSPLS sont de plusieurs types. Au niveau des recettes, on note les subsides alloués par le gouvernement du Burundi, les budgets alloués par les partenaires financiers et techniques de la santé et les recettes propres des structures sanitaires (principalement les structures de soins). La logique des services publics et des interventions des projets de développement, nécessite une gestion d'informations adaptée aux besoins des acteurs qui interviennent dans les différentes étapes des activités financières et budgétaires. Ce la comprend la codification des informations (devises, codes comptables...), la programmation budgétaire, le lancement et l'engagement de marchés, la comptabilité, le monitoring et le suivi budgétaire ainsi que le reportage financier (bilans, justifications...)

5.4 La normalisation

La normalisation figure parmi les tâches clefs de l'administration centrale de la santé. Les directions centrales sont non seulement responsables de la production des normes, mais doivent également se charger de leur diffusion afin de faciliter l'application des normes à tous les niveaux de la pyramide sanitaire. Par conséquent, le MSPLS devrait être en mesure d'intégrer toute décision normative dans un cadre global, à jour, accessible et compréhensible pour ses destinataires. Dans cette optique, il paraît nécessaire de consolider sur base continue toute législation et normalisation en rapport avec la santé dans un *Code de la Santé*.

5.5 L'offre de soins de santé

L'organisation de l'offre des soins de santé constitue le pilier principal de tout système de santé. Le plus grand nombre de ressources humaines et matérielles sont engagées dans les structures de

soins qui génèrent et utilisent chaque jour d'énormes quantités d'informations. En grandes lignes, les besoins métiers des structures de soins se concentrent sur la gestion du dossier patient, la gestion financière, la gestion pharmaceutique, la gestion du laboratoire, l'imagerie médicale, l'archivage des dossiers patients, la production de rapports statistiques et des activités de télé-consultation et télé-expertise.

5.6 L'enseignement et éducation

Le Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA joue également un rôle dans le domaine de l'enseignement et de l'éducation, plus spécifiquement dans le (1) développement de programmes d'éducation à différents niveaux (enseignement supérieur, enseignement professionnel, éducation communautaire), (2) l'organisation (implémentation) des programmes de formation et (3) la formation professionnelle continue. Une gestion plus efficace des ressources humaines utilisées et produites par les structures de formation et la réorganisation des cours et des instruments d'évaluation (solutions de e-learning, enseignement à distance) demanderont une informatisation plus poussée à tous les niveaux de l'enseignement sanitaire.

5.7 La recherche

Les activités liées à la recherche dans le domaine de la santé sont pour l'instant surtout initiées et pilotées par les partenaires techniques, principalement à travers les programmes de santé et dans une moindre mesure au sein des universités. L'appropriation de ces programmes de recherche appliquée par le MSPLS pourra être améliorée par un nombre de mesures accompagnatrices, comme la documentation de tout programme de recherche dans un registre central, la centralisation des résultats publiés dans un centre documentaire du MSPLS ainsi que l'organisation d'un contrôle sur les aspects d'éthique et de déontologie et de la protection de la vie privée des patients. Des systèmes d'informations appropriés devront être mis en place pour permettre ces activités.

5.8 Le suivi et évaluation

Le suivi et l'évaluation des activités des structures du MSPLS, comprend la collecte de données, la production d'indicateurs, l'interprétation et le reportage des résultats. La collecte de données couvre les données de routine (le suivi permanent) et les collectes ponctuelles pour des études bien précises. Les données de routine sont collectées dans les structures périphériques de la pyramide sanitaire (hôpitaux, centres de santé, niveau communautaire...) en utilisant des registres. Ces registres sont des livres avec des listes où pour chaque patient soigné ou pour chaque activité réalisée un nombre de données (colonnes) doivent être remplies. A la fin du mois ces données enregistrées sont agrégées (nombres de patients vus avec maladie X,Y ou Z, par tranche d'âge, par sexe...) et transmises au niveau central (actuellement via les BDS et les BPS) où elles sont compilées. Pour les collectes de données ponctuelles, des outils spécifiques d'encodage sont souvent utilisés et la centralisation des données ne se fait pas toujours au niveau national mais plus souvent chez les partenaires techniques qui organisent la collecte. Les niveaux opérationnels périphérique (BDS) et intermédiaire (BPS) jouent un rôle dans le contrôle qualité des données transmises et dans l'évaluation de la cohérence entre les informations en provenance des différents registres et structures. Les données sont transformées au niveau des BDS, BPS et à la DSNIS en indicateurs de santé, d'activités et de performance. Ces indicateurs fournissent des informations précieuses par rapport à l'implémentation des politiques et programmes de santé à travers le pays. Le MSPLS (actuellement la DSNIS) est responsable pour le feedback des résultats aux producteurs des informations (reportage descendant à travers les BPS et les BDS) et au cabinet, aux différentes directions et programmes du ministère (reportage ascendant).

Le système actuel connaît un problème de données qui ne sont pas toujours fiables. Pour exploiter au mieux son capital de données, le MSPLS devrait lancer une initiative Qualité des Données. Il s'agit d'une stratégie permanente et pas une mesure isolée dans le temps. Elle nécessite de définir des processus formels de qualité des données appliqués par les services informatiques et par les directions métiers. Cette initiative devra être supportée par des solutions technologiques qui permettent d'agir sur un ensemble d'approches: la standardisation, le profilage, le nettoyage, la validation et l'enrichissement des données.

5.9 La planification

Les tâches de planification au sein du MSPLS sont larges et devraient se baser sur les objectifs exprimés dans le PNDS et la PNS, les informations disponibles dans le système de suivi et évaluation, les données des différentes directions et programmes et les propositions des partenaires techniques et financiers. Dans cette optique, la planification devrait suivre une série d'étapes: (1) la planification des activités de mise en œuvre du PNDS/PNS, (2) la planification des ressources humaines, (3) la planification des ressources matérielles et (4) la planification des ressources financières y compris la coordination des interventions avec les partenaires techniques et financiers et la coordination inter-sectorielle et inter-ministérielle.

5.10 La communication

Le MSPLS dispose d'un grand nombre de ramifications dans tous les coins du pays. La collecte et la diffusion des informations, la coordination et la collaboration de plus de 16.000 agents de santé constituent un énorme défi de communication. Le Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA devra mettre en place des solutions pour faciliter la rédaction de notes et lettres d'information, l'échange rapide d'informations entre agents de la santé et avec des tiers et la diffusion massive et rapide des informations à caractère public. Une telle infrastructure de communication devrait être accessible à tous les agents de la santé et offrir une sécurité (principalement confidentialité et authentification) maximale.

Chapitre

VI

6 Architecture systèmes d'information - principaux besoins applicatifs

Un série de solutions applicatives devront être mis en place pour répondre aux besoins fonctionnels formulés dans l'architecture métier. Ces applications de présentent comme des ensembles logiques de fonctionnalités transversales (utiles dans plusieurs domaines d'activités sanitaires, par exemple la messagerie électronique) ou verticales (servant un besoin très spécifique, par exemple un logiciel de gestion d'analyses laboratoires).

Un descriptif exhaustif des besoins applicatifs et des données à gérer est fourni dans l'annexe 10 du PNDIS.

6.1 Architecture applicative

Sur base de l'analyse des processus métiers, les applications suivantes devront être mises en place (en ordre de rentabilité et/ou faisabilité décroissante):

- Plate-forme de communication électronique
- Applications bureautiques (traitement de texte, tableur, outils de présentation)
- Entrepôt de données
- Système de collecte d'informations agrégées
- Logiciels d'analyse statistique
- Logiciel de contrôle de qualité/cohérence de données
- Système de planification et de gestion des actions
- Système d'informations géographiques (SIG)
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé
- Gestion des ressources matérielles et de la maintenance
- Comptabilité générale et analytique
- Système de gestion de contenu (CMS)
- Site web fédéré du ministère
- Bibliothèque numérique
- Système intégré de gestion de structures de soins (SIH)
- Gestion de couverture maladie universelle et des mutuelles de santé
- Gestion du budget et des dépenses de la santé
- Système de gestion laboratoire
- Système de gestion de stocks et distribution pharmaceutique
- Plate-forme d'enseignement en ligne
- Système d'enseignement à distance
- Gestion des ordres professionnels
- Système de gestion de références bibliographiques
- Agenda électronique
- Télé-consultation et télé-expertise
- Système de pharmacovigilance
- Système de contrôle de la qualité pharmaceutique
- Système de contrôle de la qualité laboratoire
- Système de gestion d'imagerie numérique (RIS & PACS)

6.1.1 Plate-forme de communication électronique

Cette application devra permettre l'échange d'informations rapide, fiable et sécurisé entre les agents du niveau central, les bureaux provinciaux de la santé, les bureaux des districts sanitaires, les hôpitaux de troisième référence et les hôpitaux de district du MSPLS. Les informations échangées sont gérées par les structures NTIC du MSPLS et restent sous le contrôle du ministère même après le départ des agents.

6.1.2 Applications bureautiques (traitement de texte, tableur, outils de présentation)

Ce groupe d'applications comprend:

- Traitement de texte: permet de saisir et modifier interactivement des textes. Possède de fonctions de mise en forme. L'interopérabilité avec des formats de documents populaires comme doc, docx, rtf et pdf est nécessaire.
- Manipulation des feuilles de calcul: l'interopérabilité avec des formats de feuilles de calcul populaires comme xls etxlsx est nécessaire.
- Outil de présentation: permet des présentations vidéo destinées à informer un public. Le diaporama est le type de présentation le plus utilisé en défilant des images pour assister une allocution. L'interopérabilité avec des formats de présentation populaires comme ppt et pptx est nécessaire.

6.1.3 Entrepôt de données

Un entrepôt de données est une base de données regroupant une partie ou l'ensemble des données fonctionnelles d'une entreprise (données agrégées). Il entre dans le cadre de l'informatique décisionnelle; son but est de fournir un ensemble de données servant de référence unique, utilisée pour la prise de décisions dans l'entreprise par le biais de statistiques et de rapports réalisés via des outils de reporting. D'un point de vue technique, il sert surtout à 'délester' les bases de données opérationnelles des requêtes pouvant nuire à leurs performances. L'entrepôt de données intègre au sein d'une même base les informations provenant de multiples 'applications' opérationnelles (programmes, directions). On passe ainsi d'une vision verticale de l'entreprise, dictée par des contraintes techniques, à une vision transversale, dictée par le besoin métier, qui permet de croiser fonctionnellement les informations (tableau de bord).

6.1.4 Système de collecte d'informations agrégées

Il s'agit d'un outil pour collecter/encoder les informations agrégées destinées à l'entrepôt de données. Cet outil pourra être intégré dans la solution d'entrepôt de données ou fonctionner comme une application séparée avec interface avec l'entrepôt. Les données à encoder proviennent en principe de canevas papier SNIS. Cette application sera principalement destinée aux structures du MSPLS qui ne disposent pas d'outils informatisés de première collecte (SIH ou autre)

6.1.5 Solutions d'analyse statistique

La solution d'analyse statistique couvrira:

- La statistique descriptive avec représentation graphique de variables discrètes et continues, indicateurs de localisation ou tendance centrale et indicateurs de dispersion ou de variabilité
- Les méthodes d'estimation ponctuelle
- Les intervalles de confiance
- Les tests d'hypothèse simples et composites
- La régression linéaire

6.1.6 Solutions de contrôle de qualité/cohérence de données

Une application de qualité des données intègre des modules qui offrent des fonctions de contrôle de qualité des données suivantes:

- Profilage: analyse de la qualité des données afin de déterminer les domaines d'amélioration
- Standardisation: moteur de règles qui s'assure que les données sont conformes à des règles de qualité
- Nettoyage: détection et correction des données corrompues ou inexactes
- Rapprochement: comparaison et rapprochement des données pour découvrir des duplications éventuelles
- Enrichissement: utilisation de sources externes pour améliorer la complétude des données
- Décomposition: identification, vérification et décomposition un par un des éléments des zones de saisie libres
- Surveillance: suivi de la qualité des données dans le temps et production de rapports de qualité

6.1.7 Système de planification et de gestion des actions

Un système de planification devra prendre en compte les objectifs, les délais, les actions et les responsabilités des réalisateurs. Le système devra produire une liste des choses à faire, elle se concrétise ensuite par un plan répondant de façon détaillée et concrète aux principaux aspects opérationnels du type QQQCC : qui, quoi, où, quand, comment, combien. Parmi les outils de planification à couvrir, on trouve l'analyse (par exemple méthodes QQQCCP, SWOT...), la prévision, le budget, les scénarios (entre lesquels choisir), le calcul des probabilités de succès, les solutions alternatives ou de repli (pour être préparé en cas d'obstacle lors de l'exécution du plan) etc.

6.1.8 Système d'informations géographiques (SIG)

Un système d'information géographique (SIG) est un système d'information permettant de créer, d'organiser et de présenter des données alphanumériques spatialement référencées, autrement dit géo-référencées, ainsi que de produire des plans et des cartes. Ses usages couvrent le traitement et le partage et de l'information liés à des références géographiques ou cartographiques (par exemple la distribution géographique sur une période de temps des nouveaux cas d'une certaine maladie).

6.1.9 Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé

Cette application gèrera le dossier individuel de tout agent de la santé. Le système de gestion du dossier individuel de l'agent de la santé gèrera les données relatives à l'historique des contrats, affectations et de la carrière de la personne, les compétences de l'agent, les formations suivies et les diplômes obtenus, l'horaire de travail et les absences et finalement les informations salariales de l'individu.

6.1.10 Gestion des ressources matérielles et de la maintenance

Cette application est destinée à la gestion de tout équipement, matériel mobilier et immobilier, véhicules et autres biens durables. Il s'agit aussi bien de la gestion de l'inventaire que des activités de maintenance et d'inspection.

6.1.11 Comptabilité générale et analytique

La comptabilité générale et la comptabilité analytique sont les deux types de comptabilité les plus utilisées par les entreprises et organisations. La première est un outil d'information et joue un rôle juridique, et la seconde se présente comme un outil d'analyse qui permet aux gestionnaires de prendre les bonnes décisions.

Obligatoire sur le plan légal, la comptabilité générale vise à donner une image fidèle de la situation financière et la rentabilité de l'organisation. La comptabilité générale permet d'établir un bilan annuel qui synthétise le patrimoine de l'organisation et de son résultat. Elle est essentiellement destinée aux utilisateurs externes (actionnaires, banques, organismes de crédit, clients, fournisseurs, ...). La comptabilité analytique vise à informer les gestionnaires sur les coûts et la rentabilité des divers segments de l'organisation (centres de profit, centres de coût, secteurs géographiques, etc.). La comptabilité analytique permet donc de calculer les coûts. Grâce à une meilleure connaissance de ses coûts, l'organisation peut procéder à une analyse plus précise de sa rentabilité et prendre des décisions mieux fondées. La comptabilité analytique ne constitue pas une obligation légale.

6.1.12 Système de gestion de contenu (CMS)

Un système de gestion de contenu ou SGC (Content Management System ou CMS) est une application destinée à la conception et à la mise à jour dynamique de sites Web ou d'applications multimédia.

6.1.13 Site web fédéré du ministère

Un site ou site web est un ensemble de pages web (multimédia) hyperliées entre elles et accessible à une adresse web. Ces pages réfèrent toutes à un sujet commun qui est souvent exprimé par le nom du site web (par exemple le 'Site Web du Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA du Burundi' rassemblera des pointeurs vers des pages qui d'une façon ou une autre ont toutes

un lien avec le MSPLS). Un site web fédéré désigne un site web qui, à côté de son propre contenu, intègre également d'une façon plus ou moins homogène d'autres sites web qui offrent un contenu similaire et/ou lié (des sites web référés, dans le cas du MSPLS par exemple les sites web des programmes de santé ou des différents projets). Ainsi un site web fédéré arrivera à organiser un ensemble de pages plus complet en peu de temps. Dans ce cas, les sites web référés pourront encore continuer à exister (éventuellement pendant une période transitoire) comme entités indépendantes.

6.1.14 Bibliothèque numérique

Une bibliothèque numérique est une collection de documents (textes, images, sons) numériques accessibles à distance (en particulier via Internet). Ces documents peuvent être très élaborés, comme les livres numériques, ou beaucoup plus bruts. Le contenu de la bibliothèque est hybride: le format de certains documents est nativement numérique, d'autres documents ont été numérisés à partir d'un support papier. La bibliothèque numérique du MSPLS est thématique et se limite aux documents qui ont une importance pour la santé publique au Burundi.

6.1.15 Système intégré de gestion de structures de soins (SIH)

Un système intégré de gestion d'une structure de soins assure une gestion intégrée de tous les flux d'informations au sein de cette structure (hôpital, clinique, centre de santé, poste de santé...). Ceci comprend l'identification unique du patient, la gestion du dossier administratif du patient, la gestion du dossier financier du patient (tarification, facturation, paiements), la gestion du dossier médical, la gestion du dossier infirmier, la gestion du dossier paramédical (labo, imagerie, pharmacie), la gestion de la pharmacie, la gestion du laboratoire, la gestion de l'imagerie médicale, la gestion des ressources humaines, l'organisation des soins (agenda, planification), l'analyse des activités de soins et de gestion de la structure et des outils d'extraction et de production de données agrégées pour le SNIS.

6.1.16 Gestion de couverture maladie universelle et des mutuelles de santé

Cette application permet aux organismes d'assurance santé d'effectuer leur gestion des adhésions, cotisations et prestations et de suivre mensuellement l'évolution d'un nombre d'indicateurs de suivi permanent (population couverte, coûts moyens, fréquences d'utilisation, etc.) ainsi que des indicateurs d'évaluation.

6.1.17 Gestion du budget et des dépenses de la santé

La gestion budgétaire est une application qui gère un plan ou un état prévisionnel des recettes et de dépenses présumées qu'une organisation aura à encaisser et à effectuer pendant une période donnée. Elle implique les concepts de (1) la prévision, (2) la budgétisation et (3) le contrôle budgétaire

6.1.18 Système de gestion laboratoire

Un système de gestion laboratoire est une application de gestion intégrée utilisée dans les laboratoires et permettant la traçabilité des échantillons, la gestion des utilisateurs, des instruments, des stocks, des approvisionnements fournisseurs, le suivi des produits et équipements utilisés, la définition des tournées de prélèvement, la saisie des prélèvements sur le terrain, la gestion du dossier biologique du patient etc.

6.1.19 Système de gestion de stocks et distribution pharmaceutique

Une application de gestion de stocks et de distribution pharmaceutique permet d'identifier des stocks ou des dépôts de produits pharmaceutiques et de gérer les entrées et les sorties des produits dans ces stocks. Une telle gestion rassemble souvent plusieurs applications qu'on appelle dans leur ensemble un Logistics Management Information System (LMIS)

6.1.20 Plate-forme d'enseignement en ligne

Ceci est un système développé pour accompagner toute personne impliquée dans un processus d'apprentissage dans sa gestion du parcours pédagogique. Il s'agit d'une application qui assiste la conduite des formations à travers une interface électronique (souvent web). Ce type d'application fournit les outils nécessaires aux trois principaux utilisateurs - formateur, apprenant, administrateur - d'un dispositif qui a pour premières finalités la consultation à distance de contenus pédagogiques, l'individualisation de l'apprentissage et le télé-tutorat.

6.1.21 Système d'enseignement à distance

L'enseignement à distance est un processus d'apprentissage qui se déroule en grande partie ou complètement à distance et se fait individuellement ou en groupe. Il est assorti d'un accompagnement et d'une validation (apprentissage formel) et soutenu par des technologies informatiques et de communication (e-apprentissage). Les formations à distance permettent à l'apprenant non seulement d'étudier d'un autre endroit mais aussi à un autre moment ou à un autre rythme. De cette manière, différents apprenants dans un centre d'apprentissage ouvert peuvent suivre un trajet séparé. Les formations à distance permettent aussi à chacun d'étudier à son propre rythme et en fonction de son emploi du temps (travail, études...). Un système d'enseignement à distance se présente souvent comme une extension ou un module d'une plate-forme d'enseignement en ligne.

6.1.22 Gestion des ordres professionnels

Cette application devra gérer au niveau central les dossiers des membres des ordres professionnels (ordre des médecins, ordre des pharmaciens, ordre des infirmiers/infirmières, ordre des sages femmes...)

6.1.23 Système de gestion de références bibliographiques

Une application de gestion bibliographique est destinée à établir, trier et utiliser des listes de références bibliographiques d'articles, d'ouvrages ou même de sites web concernant des publications scientifiques. Elle est principalement utilisée par des étudiants et des chercheurs. Ces applications se composent normalement d'un système de base de données que l'on peut alimenter de différentes façons, par exemple par l'interrogation des serveurs de revues scientifiques, et avec laquelle on peut effectuer des sélections par auteur, dates, mots-clés et créer ainsi une liste de références.

6.1.24 Agenda électronique

Ceci est une application pour la gestion de données personnelles et collectives telles que des rendez-vous, adresses, tâches etc.

6.1.25 Télé-consultation et télé-expertise

La télé-consultation met en relation les patients et les professionnels de santé. Elle permet la consultation, le diagnostic et le suivi du patient à distance. La télé-radiologie consiste par exemple à effectuer à distance l'interprétation d'exams radiologiques. La télé-expertise permet à plusieurs médecins de se concerter sur le cas d'un patient : elle permet notamment au médecin traitant de demander un deuxième avis à un médecin expert.

6.1.26 Système de pharmacovigilance

La pharmacovigilance est l'activité consistant à enregistrer et évaluer les effets secondaires et/ou indésirables résultant de l'utilisation des médicaments.

6.1.27 Système de contrôle de la qualité pharmaceutique

L'assurance de la qualité des médicaments regroupe toutes les mesures prises pour garantir qu'un médicament est sûr, efficace, de bonne qualité et acceptable pour le patient (depuis l'étape de sa mise au point jusqu'à son utilisation par le patient). Le contrôle de qualité regroupe les tests en laboratoire d'échantillons de médicaments comparés à des références de qualité reconnue. Un système de contrôle de la qualité pharmaceutique permet donc de gérer les données relatives aux

contrôles des bonnes pratiques de fabrication et de distribution de produits pharmaceutiques. Cela concerne l'échantillonnage, les spécifications, le contrôle lui-même, ainsi que les procédures d'organisation, de documentation et de libération qui garantissent que les analyses nécessaires et appropriées ont réellement été effectuées et que les matières premières, les articles de conditionnement et les produits ne sont pas libérés pour l'utilisation, la vente ou l'approvisionnement sans que leur qualité n'ait été jugée satisfaisante.

6.1.28 Système de contrôle de la qualité laboratoire

La qualité au laboratoire peut être définie comme la justesse et la fiabilité des résultats d'analyses. Les résultats de laboratoire doivent être aussi précis que possible, tous les aspects des activités de laboratoire doivent être fiables et le rendu des résultats doit être correct afin d'être utilisé à des fins cliniques ou de santé publique.

Un système de contrôle (externe) de la qualité laboratoire gère les données relatives aux traitements de prélèvements de référence inconnus pour le laboratoire contrôlé (les valeurs du paramétrage ne sont pas connues par le laboratoire; c'est une analyse 'à l'aveugle' d'un échantillon). Les résultats obtenus sont alors comparés avec les valeurs de référence et avec les résultats obtenus par d'autres laboratoires.

6.1.29 Système de gestion d'imagerie numérique (RIS & PACS)

Le PACS est un système informatisé qui centralise et qui gère l'acquisition numérique de tous les examens radiologiques, la consultation de ces images sur des consoles de visualisation, l'impression et l'envoi d'images à l'intérieur et en dehors de l'hôpital ainsi que l'échange d'informations administratives avec les systèmes informatiques radiologiques (RIS) et hospitaliers (SIH).

6.2 Architecture de données

Basé sur les applications identifiées, les données suivantes devront être gérées au sein de la MSPLS:

- Les dossiers des agents de la santé
- Les dossiers des structures de la santé
- Le dossier du patient
- Les infrastructures de la santé
- Le matériel roulant
- Les équipements médicaux et non-médicaux
- Les stocks et mouvements des médicaments et consommables pharmaceutiques
- Les stocks et mouvements des produits laboratoires
- Les dossiers et procédures d'achat
- Les données agrégées
- Les documents normatifs, y inclus les normes de tarification
- Les classifications, codifications et nomenclatures utilisées dans le secteur de la santé
- Les communications entre ou avec les agents de la santé
- Les communications pour usage interne
- Les communications et informations destinés au grand public
- Les données comptables
- Les budgets en relation avec le gouvernement et les partenaires
- Les dépenses de la santé en relation avec le gouvernement et les partenaires
- Les plans d'activités
- Les données d'assurance maladie
- Les dossiers des étudiants
- Les dossiers de formation continue des professionnels de la santé
- Les données des ordres professionnelles
- Les agendas et tâches planifiées des agents de la santé
- Les dossiers de contrôle de qualité sur les achats pharmaceutiques et laboratoires
- Les données d'imagerie numérique

6.2.1 Les dossiers des agents de la santé

Chaque agent de la santé, peu importe son statut et/ou contrat de travail, devra disposer d'un dossier administratif central, permettant le suivi longitudinal d'un nombre d'informations importantes au fil du temps. Un code unique devra être attribué à chaque agent (non seulement pour les agents mécanisés). Ce code sera utilisé comme clef par toutes les applications qui font référence à un agent de la santé.

6.2.2 Les dossiers des structures de la santé

Chaque structure de la santé, gérée ou pas par le MSPLS, devra disposer d'un dossier d'immatriculation qui permet son identification. Un code unique devra être attribué à chaque structure. Ce code sera utilisé comme clef par toutes les applications qui font référence à une structure de la santé.

6.2.3 Le dossier du patient

Actuellement, il n'existe pas de mécanisme pratique au Burundi pour l'identification unique des patients au niveau national. Le PNDIS envisage dans son architecture de données la mise en place du dossier patient unique au niveau des structures de soins. Cela signifie que chaque patient disposera d'au maximum 1 dossier par structure de soins visitée (et donc pas 1 dossier par consultation, par hospitalisation ou par service). Ce dossier comprendra tous les enregistrements réalisés au cours de différents épisodes de soins dans l'hôpital ou le centre de santé.

6.2.4 Les infrastructures de la santé

Les infrastructures de la santé dans le cadre du PNDIS, sont essentiellement les bâtiments et les terrains qui appartiennent au MSPLS ou dans lesquels le MSPLS réalise des activités. Chaque bâtiment devra être identifié par un code unique (cadastre des infrastructures sanitaires).

6.2.5 Les équipements médicaux et non-médicaux

Chaque équipement durable (médical ou non-médical) devra également être identifié à l'aide d'un code unique.

6.2.5.1 Le matériel roulant

Pour chaque véhicule du MSPLS, un dossier central devra être établie et géré avec un code d'identification unique du véhicule.

6.2.6 Les stocks et mouvements des médicaments et consommables pharmaceutiques et laboratoires

La gestion de stocks pharmaceutiques gèrera des données liées à la pharmacopée des produits pharmaceutiques, au dépôt pharmaceutique, au stock de produits pharmaceutiques, aux opérations sur les stocks de produits et aux commandes réalisées.

6.2.7 Les documents normatifs, y inclus les normes de tarification

Pour exécuter au mieux leur mission, les organes législatifs exécutifs et normatifs doivent disposer d'un accès facile et pratique à la législation. Ils ont besoin d'un recensement des textes normatifs (index législatif) ainsi que d'une coordination, au moins officieuse, de ces mêmes textes. Par ailleurs, tout acteur intéressé (agent de santé, patient, fournisseur...) doit également pouvoir prendre connaissance des normes juridiques et règlements en vigueur.

6.2.7.1 Les données agrégées

Les **données agrégées** sont mises à la disponibilité des usagers après qu'elles aient été traitées au niveau statistique. Les données agrégées sont constituées à partir d'un fichier de microdonnées et sont le résultat d'une combinaison de différentes mesures. On les obtient en faisant une addition ou une moyenne des valeurs individuelles obtenues. Elles permettent d'obtenir de l'information sur des groupes qui ont des caractéristiques communes. On peut agréger par lieux géographiques, par

caractéristiques ou par temps. Les données encodées dans les canevas SNIS sur base des registres dans les centres de santé, sont un exemple de données agrégées. Typiquement, les données agrégées sont stockées dans un entrepôt de données.

6.2.8 Les classifications, codifications et nomenclatures utilisées dans le secteur de la santé

Une compréhension uniforme et cohérente des données relatives à un sujet (une maladie, un médicament, un patient, un professionnel de santé...) provenant de différentes sources et/ou systèmes d'enregistrement, nécessite l'utilisation de représentations communes de ces données. Ces représentations communes sont des classifications, codifications ou nomenclatures partagées par les différents acteurs et systèmes d'information dans le domaine de la santé. Il s'agit entre autres de la Classification Internationale des Maladies (**CIM**), la Nomenclature Systématique de la Médecine (**SNOMED** - *Systematized Nomenclature of Medicine*), la classification **DSM** (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), la Classification Internationale des Soins Primaires (**CISP**), la classification **LOINC** (Logical Observations, Identifiers, Names and Codes destinée à la standardisation d'analyses laboratoires) et plusieurs autres nomenclatures.

6.2.9 Les communications entre ou avec les agents de la santé

Les informations échangées entre les agents de la santé ou entre le MSPLS et le monde extérieur visées, concernent 2 grandes catégories de données:

1. Informations non-structurées

Il s'agit de messages et de documents multi-média qui sont principalement échangées via des canaux comme e-mail, systèmes de collaboration, systèmes de gestion de contenu, bibliothèques numériques et présentations électroniques. La forme et le contenu de ces données sont très variables et dépendent du sujet de la communication et de l'environnement de travail. Seulement l'utilisateur humain est capable d'interpréter les informations non-structurées d'une façon fiable.

2. Informations structurées

On parle d'échange structurée de données si des mécanismes de démarquage sémantique ont été mis en place. Cela signifie que les données échangées sont structurées d'une façon qui permet aussi bien au système d'information émetteur qu'au système receveur d'attribuer automatiquement une signification plus ou moins précise aux données échangées, sans intervention humaine. Une telle structuration se présente le plus souvent sous forme d'un format d'échange standardisé qui est reconnu par les deux systèmes d'informations qui participent dans la communication.

6.2.10 Les communications et informations destinés au grand public

Les données destinées au grand public seront principalement diffusées à travers le site web (fédéré) du MSPLS et/ou ses sous-systèmes auxquels le public pourra s'abonner (*newsletter*, communications pour des patients souffrant de maladies spécifiques, messages destinées à certaines zones géographiques, messages thématiques etc...) Les mécanismes divers de diffusion de ces données (pages HTML, message e-mail, messages SMS, Facebook, Twitter...) nécessitent une séparation du contenu de la couche de présentation. Le contenu structuré devra être stocké dans des bases de données à partir desquelles un module de diffusion pourra formater les données en fonction du moyen de communication choisi: pages HTML, PDF, images ou autre pour affichage sur le site web, formatage HTML avec ou sans annexes pour e-mail, texte sans formatage pour les messages SMS etc.

6.2.11 Les données comptables

Pour des fins de comptabilité financière, les données suivantes devront être stockées: (1) Plan comptable normalisé, (2) Détails des dépenses, (3) Détails des recettes, (4) Transactions financières (opérations de caisses, gestion des transactions bancaires), (5) Inventaires des immobilisations et les amortissements, (6) Détails de planification budgétaire et des engagements financiers et (7) Tout élément juridique-financier par rapport à la structure de la santé

6.2.12 Les budgets en relation avec le gouvernement et les partenaires

Les données à gérer par rapport au budget alloué par l'état et ses partenaires à la santé, nous pouvons distinguer trois grandes catégories d'informations:

- La **prévision** qui se base sur l'historique des données financières permettant une estimation de l'évolution future des besoins budgétaires.
- La **budgetisation** qui exprime les plans en l'argent qu'il faudra dépenser pour que les activités que l'organisation a planifié puissent être réalisées (les dépenses) et l'argent qu'il faudra obtenir pour couvrir les frais engendrés par la réalisation des activités (les revenus).
- Le **contrôle du budget** qui est mis en place pour déterminer dans quelle mesure une organisation atteint ses objectifs en termes financiers.

6.2.13 Les dépenses de la santé en relation avec le gouvernement et les partenaires

Afin de permettre l'analyse de l'évolution des dépenses en santé et la comparaison avec des pays qui rencontrent des problèmes sanitaires similaires, il est nécessaire de mettre en place une nomenclature et classification internationale suffisamment détaillée permettant l'agrégation des dépenses à travers toutes les sous-structures du MSPLS. Ainsi, toute dépense enregistrée dans le domaine de la santé devra être associée à un code unique (un centre de coût). L'ensemble des associations "dépense-centre de coût" permettra ensuite la ventilation automatique par période et par groupe de structures sanitaires (ou pour la totalité du secteur de la santé). Seule la standardisation internationale de la nomenclature utilisée permettra la comparaison entre différents pays. Le Burundi, à travers les comptes nationaux de la santé, a déjà fait un important choix d'adopter la méthode SHA 2011. Actuellement, les données agrégées sont générées à travers des enquêtes structurées (sur base des centres de coût retenus pour le Burundi) auprès des ONGs nationales et internationales, les bailleurs de fonds, les administrations publiques, les entreprises publiques et privées, les ménages, les sociétés d'assurance et de sécurité sociale et les mutuelles de santé. Des données secondaires sont recueillies des institutions publiques. Il est préférable que dans le futur les données primaires puissent être dérivées (éventuellement après validation par la direction de chaque structure) des systèmes de comptabilité analytique à implémenter dans le cadre du PNDIS. Cela permettrait des gains considérables sur les plans de la complétude, l'exactitude, la promptitude et la traçabilité des données.

6.2.14 Les plans d'actions

Les informations relatives aux plans d'actions des différentes sous-structures du MSPLS devront être consultables à partir d'une source unique. Ces informations comprennent (1) les objectifs de la sous-structure, (2) l'identification des ressources matérielles à disposition de la sous-structure, (3) l'identification des ressources humaines à disposition de la sous-structure, (4) l'identification des ressources financières à disposition de la sous-structure, (5) la description précise des actions planifiées, (6) les ressources matérielles allouées à chaque action, (7) les ressources humaines allouées à chaque action et (8) les ressources financières allouées à chaque action (si besoin) et l'identification de la source de financement.

6.2.15 Les données d'assurance maladie

Le développement de la CAM et des programmes d'assurance maladie à travers des organismes publics ou privés d'assurance, des mutuelles de santé ou des employeurs publics ou privés, nécessitera la mise en place d'une gestion coordonnée d'un nombre de données à ce propos chez les assureurs, les prestataires de soins et au niveau central du MSPLS (gestion des adhérents et des ayants droit, identification des prestataires de soins et des structures sanitaires, données des plans de couverture, nomenclature des prestations de soins normalisée par le MSPLS, tarification par rapport à la nomenclature des prestations de soins, données des remboursements réclamés et réalisés)

6.2.16 Les dossiers des étudiants et des programmes de formation

L'organisation des programmes de formation dans les institutions d'enseignement en relation avec le MSPLS, nécessitera l'identification des étudiants et des différents programmes de formation offerts.

6.2.17 Les dossiers de formation continue des professionnels de la santé

Dans ce cas, les données à gérer se situent principalement au niveau de l'apprenant. Ces données pourront être gérées dans un système de gestion de dossier individuel des agents de santé et/ou des ordres professionnels de la santé (pour les membres de ces structures).

6.2.18 Les données des ordres professionnels

Les ordres professionnels sont censés de garder un dossier individuel pour chaque affilié.

6.2.19 Les agendas et tâches planifiées des agents de la santé

Chaque agent de la santé devra avoir la possibilité de garder un agenda électronique. Un tel agenda devra être capable de gérer l'horaire de travail, les événements et rendez-vous, les ressources de planification et les tâches planifiées.

6.2.20 Les dossiers de contrôle de qualité sur les achats et distributions pharmaceutiques et laboratoires

Il s'agit essentiellement de la gestion des données liées aux demandes d'homologation des livraisons et des résultats des inspections. Les aspects de gestion des textes réglementaires et normatifs ont déjà été traités dans un autre chapitre. Les données complémentaires à gérer concernent: (1) l'identification des produits pharmaceutiques (pharmacopée), (2) l'identification des fabricants et distributeurs pharmaceutiques, (3) les transactions de distribution des produits pharmaceutiques et laboratoires, (4) l'identification des laboratoires d'analyses, (5) la gestion des résultats d'analyses laboratoires, (6) les données sur les homologations des produits pharmaceutiques et laboratoires et (7) les effets secondaires et indésirables enregistrées.

6.2.21 Les données d'imagerie numérique

Un **PACS** est un système informatique qui permet de stocker au format DICOM les images issues des modalités d'imageurs. Il repose sur quatre composants informatiques très puissants (serveurs de base de données, supports d'archivage, consoles diagnostiques et consoles de visualisation) qui autorisent des utilisations de systèmes de plus en plus rapides afin de mieux répondre aux besoins de l'hôpital. En termes de données, les applications RIS/PACS sont liées à la gestion des images électroniques (identification du patient, des demandes d'examens, des prescripteurs et stockage d'images numériques en format DICOM)

Chapitre

VIII

7 Solutions stratégiques

Sur base de l'architecture métier et l'architecture des systèmes d'informations, un nombre de choix technologiques peuvent être avancés pour réaliser les objectifs formulés par les différentes parties prenantes du MSPLS:

1. La mise en place d'un réseau de communication performant pour la santé qui couvre la totalité du territoire du Burundi (**intranet santé**)
2. La création d'un nombre de **datacenters** professionnels au niveau central et dans les divisions provinciales de la santé pour l'hébergement des données et des applications métiers centrales du MSPLS
Le **datacenter central** hébergera un nombre de serveurs d'applications web accessibles à travers l'intranet santé:
 - Un **entrepôt unique de données** pour la collecte de données agrégées dans le secteur de la santé
 - Un **répertoire central pour la gestion des ressources humaines** de la santé
 - Un système de gestion des bases de données des **ordres professionnelles**
 - Un **répertoire central pour l'identification et la gestion des structures** du MSPLS
 - Un **site web** fédéré pour toutes les directions et programmes du MSPLS
 - Un **système de collaboration** avec gestion des flux de travail
 - Une **bibliothèque numérique** pour la santé
 - Une solution de **messagerie professionnelle** (domaine .cd du MSPLS) pour tous les agents de la santé
 - Un **agenda électronique** personnel pour chaque agent de la santé
 - Un système central de **planification et de suivi des actions**
 - Un système de **gestion des stocks et des maintenances des matériels/infrastructures**
 - Un système de **enseignement en ligne**
 - Une solution internet pour la **diffusion en direct (streaming) et/ou en différé (téléchargement) de cours multimédia** pour les structures d'enseignement.
 - Un système de suivi du **contrôle de la qualité pharmaceutique**
 - Un système de suivi du **contrôle de la qualité laboratoire**
3. La mise à disposition d'une **suite bureautique** avec traitement de texte, tableur et logiciel de présentation sur chaque poste de travail du MSPLS
4. La mise en place d'**outils de collecte de données agrégées** pouvant répondre à des circonstances de connectivité intermittente et/ou à très faible bande passante (2G/3G/VSAT et SMS/USSD)
5. La mise en place de **systèmes de gestion intégrée des informations hospitalières** avec alimentation automatique de données agrégées dans l'entrepôt national de données
6. La mise en place de systèmes simplifiés pour la **gestion des informations des centres et des postes de santé** sur tablettes avec alimentation automatique de données agrégées dans l'entrepôt national de données
7. La mise à disposition d'un nombre de **logiciels d'analyse statistique et épidémiologique** validés
8. La mise à disposition d'un **logiciel de gestion d'informations géographiques** et son intégration avec l'entrepôt de données
9. La mise à disposition d'un **logiciel de comptabilité** pour toutes les directions centrales, programmes, hôpitaux, bureaux provinciaux et bureaux des zones de santé avec un plan comptable unique pour le MSPLS
10. La mise à disposition d'un **système de gestion des organismes d'assurance maladie et des mutuelles de la santé** avec alimentation automatique de données agrégées dans l'entrepôt national de données
11. La mise en place d'un **système de gestion laboratoire (LIMS)** pour les différents laboratoires cliniques et/ou industriels du MSPLS avec rapportage automatique dans l'entrepôt national de données
12. La mise en place d'un système de **gestion de stocks et de la distribution des produits pharmaceutiques** avec rapportage automatique dans l'entrepôt national de données

13. La mise en place d'une **solution de vidéoconférence** performante et partagée au niveau du Secrétariat Général de la Santé.
14. La mise en place d'une **infrastructure de télé-consultation et télé-expertise programmée** pouvant utiliser une bande passante satellitaire dédiée.
15. Le développement d'un **système de pharmacovigilance** qui interconnecte le centre national de pharmacovigilance avec la D3 et les structures de soins.
16. La mise en place d'un **PACS régional** pour les structures de soins pouvant être branchées sur la fibre optique
17. La sélection d'un ensemble cohérent de **standards**, classifications, codifications et nomenclatures internationaux pour la gestion structurée des informations sanitaires au Burundi.

Un rapport détaillé sur les cette stratégie technologique est fourni dans l'annexe 11 du PNDIS (Architecture et Stratégie technologique)

En mettant ces choix technologiques en relation avec le contexte NTIC du système de santé au Burundi, un grand nombre de solutions concrètes ont été étudiées afin de permettre une mise en œuvre plus rapide ou plus efficace du PNDIS. Dans le processus de sélection des solutions, un avantage a été donné à :

- De solutions déjà mises en production dans des structures du système de santé au Burundi ou dans des pays avec des situations sanitaires comparables et qui ont fait preuve d'une utilité spécifique
- De solutions qui témoignent d'une adaptation particulière à la réalité du terrain sub-saharien
- De solutions avec une acceptation claire par les utilisateurs cibles
- De solutions avec un rapport coût/efficacité particulièrement intéressant
- De solutions permettant de réaliser des *quick-wins*

A travers les différentes solutions repérées et proposées, quelques constantes technologiques ont pu être mises en évidence :

- Une préférence pour des applications Web, réduisant considérablement l'effort de déploiement des applications
- Utilisation de langages de programmation standardisés comme le Java et PHP
- Utilisation du SGBD MySQL là où possible, au moins pour la gestion des bases de données hébergées au niveau du datacenter central
- Une préférence pour des applications qui exposent une API RESTful

Le détail de la sélection des différentes solutions peut être consulté dans l'annexe 12 du PNDIS (opportunités et solutions)

7.1 Infrastructures

7.1.1 Intranet santé

A Bujumbura, plusieurs sites du MSPLS se trouvent à proximité de la fibre optique, permettant techniquement la mise en place d'une connexion internet/intranet à très haut débit. Dans ces zones urbaines, il existent d'ailleurs aussi d'autres moyens de connectivité à large bande passante stables et à coût raisonnable basées sur des technologies WiMax ou 3G et qui sont offerts par plusieurs fournisseurs internet et télécoms.

En dehors des zones urbaines, les bandes passantes offertes par les opérateurs télécoms/internet via les connexions 2G/3G sont d'une part très faibles et d'autre part très instables. Pour garantir une connexion opérationnelle et fiable, il y a pour l'instant dans certaines zones (et cela restera probablement encore valable pendant quelques années) une quasi obligation de passer par la connectivité satellitaire. Plusieurs projets dans le domaine de la santé ont réalisé un déploiement d'équipements VSAT dans des zones de santé, mais sans avoir mis en place une vraie concertation inter-bailleur et/ou inter-projet. Par conséquent, sans démarche de coordination urgente, certains BDS et hôpitaux de district disposeront de plusieurs connexions VSAT redondantes (parfois en plus des connexions 2G/3G et WiMax parallèles déjà acquises) tandis que d'autres zones voisines

resteront enclavées, dépourvues de tout moyen de communication électronique. Le besoin technique et la volonté politique nationale et internationale pour la mise en place d'un accès équitable aux réseaux de communication, semblent par contre être réels. Ce constat présente une importante opportunité pour une action concertée de mise en place d'un réseau *backbone* de la santé stable, fiable et à bande passante suffisante pour permettre le fonctionnement correct des applications clefs du système de santé.

Un tel réseau devra couvrir les structures suivantes:

- Le site central du Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA (Site de catégorie 1: 10Mb/s download, 1Mb/s upload)
- Les autres grands sites à Bujumbura (Sites de catégorie 2: 1Mb/s download, 256Kb/s upload)
- Les BPS (Sites de catégorie 3: 256Kb/s download, 64Kb/s upload)
- Les BDS (Sites de catégorie 4: 128Kb/s download, 64Kb/s upload)
- Les hôpitaux (district, régionaux) (Sites de catégorie 3: 256Kb/s download, 64Kb/s upload)
- Les Institutions d'enseignement (Sites de catégorie 2: 1Mb/s download, 256Kb/s upload)
- *Les CDS (Sites de catégorie 5: 128Kb/s download, 64Kb/s upload ou connexion SMS)*

La connexion au réseau intranet santé se réalisera au niveau des sites physiques où une seule connexion sera partagée par toutes les structures de santé qui se trouvent dans une même enceinte. La bande passante (ou la catégorisation) de la connexion sera bien sûr dimensionnée en fonction du nombre d'utilisateurs présents sur le site.

Sur base d'une étude du marché, les technologies suivantes peuvent être proposées à l'heure actuelle:

- Site de catégorie 1: connexion à la fibre optique
- Site de catégorie 2: connexion à la fibre optique, WiMax ou VSAT
- Site de catégorie 3: VSAT, WiMax ou 3G
- Site de catégorie 4: VSAT, WiMax ou 3G
- *Site de catégorie 5: VSAT, WiMax ou 3G ou SMS*

En pratique, il est suggéré la mise en place de l'intranet santé sous forme d'un VPN à travers Internet, avec:

- Connexion du datacenter central de la santé sur la fibre optique avec une bande passante de catégorie 1 et sans limite par rapport au volume de données transférées.
- Connexion des structures des niveaux intermédiaires et périphériques via VSAT avec des bandes passantes individuelles de catégories 3 et 4, intégrées dans un contrat global pour le MSPLS d'une bande passante totale d'au moins 10 Mb en upload et 2 Mb en download et sans limites par rapport au volume de données transférées.

Le détail des structures à connecter à l'Intranet Santé est repris dans l'annexe 2 du PNDIS.

7.1.2 Data-centers et box serveurs

Des datacenters devront être déployés aux niveaux central et intermédiaire. Des démarches préparatoires ont déjà été entreprises dans ce sens à la DSNIS et quelques hôpitaux de troisième référence et sont essentiellement basées sur l'installation de racks avec virtualisation des serveurs métiers, accès physique protégé, mise en place d'un courant électrique stable et installation d'une solution de climatisation. Le PNDIS propose la rationalisation de ces investissements par la centralisation des ressources techniques, financières, matérielles et humaines au niveau d'un datacenter central à Bujumbura (site central du MSPLS ou partenaire technique externe). Sur cette infrastructure seront installées toutes les applications centrales identifiées dans l'architecture technologique:

- Entrepôt de données
- Répertoires des ressources humaines et des structures de la santé
- Site web fédéré du MSPLS
- Système de collaboration, agenda électronique et messagerie professionnelle
- Bibliothèque numérique
- Système de planification et de suivi des actions

- Gestion des stocks et des maintenances matérielles
- Systèmes de contrôle de qualité pharmaceutique et laboratoire

Des datacenters plus modestes (box-serveurs) au niveau intermédiaire du système de santé, pour les grandes structures hospitalières de référence nationale et pour les hôpitaux provinciaux et les hôpitaux de district assureront une autonomie technique de fonctionnement à ces structures qui ne peuvent pas toujours compter sur une connexion internet/intranet fiable.

7.2 Entrepôt de données

Le Burundi a déjà mis en route le déploiement du DHIS2 comme solution d'entrepôt de données dans le cadre de la collecte de données agrégées pour le SNIS. Ce système est actuellement en phase d'expérimentation à Bujumbura et des déploiements pilotes sont planifiés à Ngozi et Kirundo en 2015. L'expérience de déploiements similaires en RDC, Rwanda et Sénégal démontre que:

- La solution DHIS2 est considéré aussi bien par les cadres SNIS que par les utilisateurs comme une application très utile pouvant remédier à un grand nombre de soucis en termes de promptitude et complétude de la collecte d'informations agrégées ainsi qu'en termes de la réduction de la charge de travail.
- Des problèmes persistent par contre quant à la qualité des informations suite à la séparation de la collecte des données primaires du processus d'agrégation
- Au niveau de la collecte des données primaires, la surcharge administrative reste colossale pour les petites structures de soins qui manquent du personnel
- Le contrôle de la cohérence des données collectées reste difficile à objectiver avec les outils existants limités
- Des soucis d'encodage persistent en cas d'électricité instable et/ou manque d'accès à une connectivité réseau/internet fiable. L'implémentation de solutions VSAT avec limitation du volume de données transmises, n'a souvent pas apporté la solution suite à l'absence de mécanismes accompagnants de priorisation de la consommation en faveur du DHIS2 (le téléchargement de films ou de la musique n'étant pas prioritaires...).
- La compatibilité des navigateurs internet avec l'application DHIS2 n'est pas homogène
- Les masques de saisie des données dans le DHIS2 manquent parfois de cohérence avec les canevas SNIS papiers utilisés sur le terrain
- L'encodage *offline* de données DHIS2 ne semble pas être fiable à 100% et il n'y a pas de contrôle ou d'avertissement sur la modification de données existantes
- L'utilisation du DHIS2 nécessite la disponibilité d'une bande passante consistante qui n'est pas toujours disponible en dehors des zones urbaines.

Il s'agit principalement de défis techniques qui pourront trouver des solutions dans un avenir proche et qui ne devraient en aucun cas empêcher l'extension du déploiement du DHIS2 au Burundi. Par contre, quelques suggestions sont formulées dans le cadre du PNDIS pour renforcer l'adoption du DHIS2 dans le fonctionnement de routine des structures de santé périphériques:

- La mise en place d'une application cliente *offline* (*DHIS2 Offline Client* ou DOC) de données agrégées, disponible pour les plate-formes Android et Windows, permettant la synchronisation périodique des masques de saisie avec le serveur DHIS2 pour un encodage de données en absence de toute connectivité réseau.
- La mise en place d'un serveur intermédiaire (*Healthcare Remote Messenger* ou HERMES) capable de recevoir des données agrégées transmises par des clients DHIS2 offline et, après transformation, d'envoyer leur contenu au DHIS2 (API RESTful ou utilisation de bibliothèques PHP exposées par le DHIS2) et/ou à d'autres systèmes d'information de partenaires techniques et programmes de santé.
- La mise en place d'une solution pour la collecte de données primaires au niveau des centres de santé (*Système d'Informations du Centre de Santé* ou SICS). Cette solution devra permettre de remplacer l'ensemble des registres papiers actuels par une interface d'encodage sur tablette.

En plus, à plus long terme, il est envisageable de mettre en place des solutions d'encodage par USSD en utilisant des téléphones mobiles ordinaires en mains d'agents de santé communautaires (SIC-USSD). En appelant un numéro court avec le GSM, les utilisateurs arriveront sur un serveur

USSD qui permettra l'encodage d'informations simples avec des réponses structurées sur une série de questions (similaire à l'application USSD offerte par les opérateurs télécoms pour charger du crédit ou pour l'achat de forfaits internet)

7.3 Répertoire des ressources humaines

Le Burundi a démarré, avec l'appui de ses partenaires techniques et financiers, l'implémentation du logiciel libre et open source iHRIS pour une gestion centralisée des ressources humaines de la santé. Cette solution présente une opportunité de mise en place d'une gestion globale de tous les agents de santé dans une même application qui permet un interfaçage avec le DHIS2 et les SIH à travers un API (services web).

Le chapitre sur la gestion de ressources humaines dans le PNDIS, met en évidence que les modules iHRIS suivantes présentent un intérêt particulier pour le MSPLS:

- **iHRIS Manage:** une application de gestion des ressources humaines qui permet à l'administration de recueillir, gérer et analyser des informations détaillées sur les agents de santé. iHRIS Manage peut être utilisé dans les directions centrales du MSPLS, les bureaux de santé des niveaux intermédiaires et périphériques, les structures de soins de santé, les organisations du secteur privé intégrées et même au-delà du secteur des soins de santé. Le logiciel est libre et peut être personnalisé pour répondre aux besoins du Burundi et du MSPLS. Il permet de gérer les dossiers des agents, les postes de travail, le recrutement, le suivi de la formation continue et de générer différents rapports
- **iHRIS train:** suit et gère les activités de formation du personnel de santé, y compris la formation de base et la formation continue.

7.3.1 Base de données des ordres professionnels

La solution iHRIS offre un module qui permet la gestion des ordres professionnels médicaux. Ce module s'appelle iHRIS Qualify et couvre les fonctionnalités suivantes:

- **La gestion des affiliés:** enregistrement de l'information concernant chaque agent de santé, tels que la citoyenneté, l'état matrimonial, la date de naissance, les informations de contact, les diplômes et les numéros d'identification.
- **Suivi de la formation avant l'embauche:** suivi des programmes de formation initiale pour lesquels les étudiants sont inscrits et du taux de réussite ainsi que des raisons de l'abandon de la formation
- **La gestion des examens:** gère les inscriptions pour les examens nationaux de certification ainsi que les résultats obtenus.
- **Enregistrement et immatriculation:** gestion des numéros d'inscription, des licences et les renouvellements de licence pour les professionnels de la santé; suivi des affectations; délivrance des permis de pratique privée et gestion des demandes de vérification d'accréditations étrangères.
- **Rapports:** agrégation, analyse et exportation des données dans une variété de formats pour répondre à des questions de gestion et de politique en matière de ressources humaines

Une solution alternative pour iHRIS Qualify qui est également libre et open source et qui est actuellement déployée au Mali et au Rwanda, est le système **OpenAssociation**. Cette application offre des fonctionnalités très adaptées au terrain africain sub-Saharien:

- L'**identification des membres**, l'encodage des données démographiques et l'attribution d'un numéro d'ordre
 - Le suivi des **formations et des compétences** des membres
 - Le suivi de l'historique des **affectations professionnelles** des membres
 - La gestion de la **formation professionnelle continue** des membres
 - La gestion des **cotisations**, de la facturation et des **paiements** des membres
 - La gestion des **décisions déontologiques et disciplinaires** par rapport aux membres
- OpenAssociation permet d'ailleurs l'interfaçage avec iHRIS à travers la solution OpenHIE ou via l'échange de messages XML.

7.4 Répertoire des structures de la santé

Un besoin transversal pour les différentes applications du MSPLS est la mise en place d'un registre central des structures de santé du Burundi. Ce registre central pourra être réalisé à travers un nouveau développement web en Java ou PHP avec une base de données MySQL. Comparé à l'utilisation d'une solution existante, le développement de cette fonctionnalité peu complexe permettrait une intégration mieux adaptée au contexte du Burundi et aux autres applications répertoriées dans le PNDIS. L'essentiel de ce registre est l'attribution d'un code d'identification unique à chaque structure de santé; une grande partie de ces structures sont déjà servies par la codification DHIS2 réalisée par DSNIS dans le cadre du SNIS. Les codes SNIS pourront probablement être récupérés, soit comme codification primaire (ce qui nécessitera l'attribution supplémentaire de codes aux structures qui ne sont pas encore identifiées par la DSNIS), soit comme codification accessoire (ce qui nécessitera l'attribution d'un nouveau code primaire à chaque structure de santé dans le cadre de l'implémentation du registre central).

7.5 Site web de la santé

Actuellement, les systèmes de gestion de sites web dynamiques les plus utilisées par les directions et les programmes du MSPLS, sont **Drupal** et **Joomla**. Les deux solutions offrent en grandes lignes les mêmes fonctionnalités et permettent de séparer le contenu des sites de la présentation des informations. Il serait judicieux que le MSPLS choisisse un seul système pour le développement de son site web fédéré. La disponibilité de compétences techniques relatives aux deux systèmes devrait jouer un rôle important dans ce choix.

7.6 Système de gestion de contenu

Alfresco est un système de gestion de contenu libre, compatible avec les systèmes d'exploitation de type Unix/Linux et Microsoft Windows. Alfresco comprend un référentiel de contenu, une interface utilisateur basée sur le Web pour la gestion et l'utilisation de contenu du portail standard, une interface CIFS qui assure la compatibilité du système de fichiers avec les systèmes d'exploitation Linux et Microsoft Windows et la gestion des flux de travail par rapport aux documents. Le système Alfresco est développé en Java. La version communautaire est librement téléchargeable et relativement facile à installer et implémenter. La base documentaire du PNDIS même a d'ailleurs été gérée avec l'outil Alfresco.

7.7 Bibliothèque numérique

Aucune expérience concrète avec l'implémentation de solutions de bibliothèque numérique n'a été identifiée au Burundi. Dans les pays voisins, des solutions basées sur les logiciels **Omeka** et **Greenstone** existent et sont avancés comme meilleurs candidats pour l'implémentation d'une bibliothèque virtuelle.

Omeka est un logiciel mis à disposition sous licence libre qui est développé par le Center for History and New Media (CHNM) de l'Université George Mason qui est aussi à l'origine du logiciel de gestion bibliographique **Zotero**. Omeka est utilisé par quelques dizaines de projets dans le monde, dont une dizaine de sites francophones parmi lesquels Europeana. De conception modulaire, l'outil permet à chaque site d'adapter les fonctionnalités proposées à l'aide de plugins et de thèmes. Omeka est une plate-forme de publication Web pour l'affichage de contenu de bibliothèques, de musées, des archives et des collections et expositions scientifiques. Son installation est très facile et permet le lancement d'une initiative de bibliothèque en ligne en moins d'une demi-heure.

Greenstone est une suite de logiciels pour la construction et la distribution de collections de bibliothèques numériques. Il offre une nouvelle méthode d'organiser et de publier l'information sur Internet ou sur CD-ROM. Greenstone est conçu par le Projet de Bibliothèque Numérique de la Nouvelle Zélande à l'Université de Waikato développé et distribué en collaboration avec l'UNESCO et l'ONG Human info. C'est un logiciel à code source libre, multilingue édité sous les termes de la Licence Publique Générale GNU. Le but du logiciel Greenstone est de permettre à ses utilisateurs

en particulier les universités, les bibliothèques et autres institutions publiques de développer leurs propres bibliothèques numériques. Les bibliothèques numériques sont en train d'améliorer radicalement la façon dont l'information est diffusée et stockée dans les communautés et institutions partenaires de l'UNESCO dans les domaines de l'éducation, de la science et de la culture à travers le monde et particulièrement dans les pays en voie de développement.

7.8 Messagerie professionnelle et agenda électronique

Zimbra est un logiciel serveur collaboratif (ou groupware) qui permet à ses utilisateurs de stocker, organiser et partager des rendez-vous, contacts, courriels, liens, documents et autre. Le logiciel comprend des composants client et serveur ainsi qu'un client de bureau. Deux versions de Zimbra sont disponibles: une version open source et une version commerciale (*Network Edition*) qui dispose de composants closed source tels qu'un connecteur d'interface de programmation propriétaire à Microsoft Outlook pour la synchronisation du calendrier et des contacts.

Zimbra Desktop est un client libre de messagerie de bureau complet. Son développement a été temporairement arrêté par VMware en 2013 mais a été relancé en février 2014. En outre, le client web du serveur Zimbra sera renforcée par un mode hors-ligne HTML5 à partir de la version 8.5.

Le client Web Zimbra est une suite de collaboration complète qui prend en charge les e-mails, agendas de groupe et le partage de documents à l'aide d'une interface Web. Le serveur Zimbra utilise plusieurs projets open source. Il expose une interface de programmation d'application SOAP à toutes ses fonctionnalités et est également un serveur IMAP et POP3. Le serveur fonctionne sur de nombreuses distributions de Linux ainsi que sur Mac OS X (pas sur Microsoft Windows)

Zimbra peut synchroniser les mails, les contacts et les éléments de calendrier avec des clients open source de messagerie tels que Evolution et également avec les clients propriétaires tels que Microsoft Outlook et Apple Mail (mais pour ces derniers seulement par le biais de connecteurs propriétaires disponibles exclusivement dans la version commerciale). Zimbra fournit également une synchronisation bidirectionnelle native avec de nombreux appareils mobiles (Nokia E-series, BlackBerry, Windows Mobile, iPhone et Android).

Une expérience avec l'installation et l'utilisation de Zimbra a déjà été réalisée au CHU Roi Khaled et au KIRA Hospital.

7.9 Planification et suivi des actions

L'étude préalable au PNDIS a pu identifier un nombre de projets qui font référence à des outils (partiels) de planification et de gestion de projet. Il s'agit de:

- **Health Accounts Production Tool** - HAPT
- **Cadre de Dépenses à Moyen Terme** - CDMT

Pour la planification des projets et des actions proprement dites, il n'existe actuellement pas d'outil informatique qui est utilisé à travers l'administration de la santé. A certains endroits on fait recours à des fichiers Microsoft Excel, dans d'autres cas (plus rares) le logiciel Microsoft Project est utilisé. Le PNDIS propose l'implémentation d'un outil collaboratif de planification open source et librement disponible avec une interface web, type **2-plan Team**. Un tel outil permettra la mise en œuvre d'un stockage central des données de planification et permettra également une meilleure diffusion des informations relatives aux projets et actions en cours.

7.10 Gestion des stocks et maintenance des matériels

Pour la gestion des stocks et la maintenance des matériels, 3 solutions intéressantes ont pu être identifiées: GLPI, OpenBravo et Tryton, tous les trois disponibles en version libre et open source.

- Avec **Openbravo ERP**, le MSPLS pourra automatiser et enregistrer les processus métiers les plus courants. Les modules suivants sont supportés: ventes, achats, fabrication, projets, la gestion des stocks, les opérations de maintenance préventive et les finances. Dans ce cas,

surtout les modules de gestion de stock et des opérations de maintenance nous intéressent. La conception de OpenBravo est basée sur des APIs Java et permet de communiquer les données avec d'autres applications. Le fait qu'il est un progiciel OpenSource garantie une ouverture et flexibilité aux aménagements spécifiques. Ses fonctionnalités comprennent la **gestion des achats, des stocks, de la production, de la maintenance et le calcul des besoins et la planification** (MRP, *Material Requirement Planning*).

- **Tryton** est une plate-forme d'application informatique générique sur laquelle est construite une solution de planification des ressources de l'entreprise (ERP) avec un nombre de modules qui offrent un domaine de couverture assez large: comptabilité, facturation, vente, gestion des achats, comptabilité analytique, gestion des stocks, planification de la production, gestion des projets et gestion des opportunités. L'application dispose d'un grand nombre d'utilisateurs à travers le monde. Sur le plan technologique, elle n'est par contre pas complètement en ligne avec les options prises par le PNDIS.
- Solution open-source de gestion de parc informatique et de servicedesk, **GLPI** est une application full Web pour gérer l'ensemble des problématiques de gestion de parc informatique (adaptable à d'autres environnements): de la gestion de l'inventaire des composantes matérielles ou logicielles d'un parc informatique à la gestion de l'assistance aux utilisateurs. Le logiciel comporte les modules de gestion et suivi des ressources informatiques, de suivi des licences, de suivi des consommables, une base de connaissances, la gestion des réservations, ServiceDesk (helpdesk, SLA..) et un inventaire automatisé.

7.11 Enseignement en ligne

Chamilo est un logiciel open source (sous licence GNU/GPL) de gestion de l'apprentissage et du contenu d'apprentissage, dont l'objectif est d'améliorer l'accès global à l'éducation et au savoir. Il est soutenu par l'Association Chamilo, dont les objectifs incluent la promotion du logiciel, le maintien d'un canal de communication claire et la construction d'un réseau de fournisseurs de services et de contributeurs au logiciel. Le projet Chamilo est une suite éducative simple d'utilisation, pour tous les publics (secteur public et privé, autant personnels que pour des grandes organisations), ce qui se traduit par une interface conviviale, simple et colorée qui peut être redéfinie par ses utilisateurs selon leurs besoins.

7.12 Diffusion de cours multimédia

Il est proposé d'intégrer le système **Dudal** (offert par le RAFT) pour la diffusion de cours multi-média. L'originalité du système Dudal est de permettre la production et la diffusion de cours sur une ligne à faible bande passante (moins de 30 kbits/seconde) et avec un matériel facilement accessible (ordinateur, webcam et micro). Les auditeurs peuvent poser des questions à l'orateur via un forum interactif. Les cours et les discussions y relatives sont archivés et peuvent être rejoués par après.

7.13 Suite bureautique

LibreOffice est une suite bureautique libre et gratuite, dérivée du projet OpenOffice.org, créée et gérée par The Document Foundation. LibreOffice utilise nativement le format ouvert OpenDocument et permet l'importation et l'exportation des documents aux formats Microsoft Office (.doc(x), .xls(x), .ppt(x)...) afin de permettre l'échange de documents avec les utilisateurs ne disposant pas d'une suite bureautique compatible OpenDocument. D'autre part, LibreOffice permet aussi le traitement des fichiers Portable Document Format (PDF), en effet il est possible non seulement d'exporter un document en format PDF, mais aussi d'y effectuer des modifications. LibreOffice permet en plus l'importation et l'exportation des documents au format HTML, permettant ainsi son usage comme éditeur de pages Web. LibreOffice est une suite bureautique intégrée, c'est-à-dire un logiciel composé d'un ensemble de modules pouvant interagir entre eux pour créer et modifier des documents bureautiques, tels que des textes mis en forme, des tableaux de chiffres, des présentations et des dessins.

- **LibreOffice Writer** est un traitement de texte. Il permet de gérer en plusieurs langues les phrases et paragraphes et mettre en forme les documents, tant au niveau de leur contenu sémantique que de leur mise en page. C'est le module le plus couramment utilisé.
- **LibreOffice Calc** est un tableur, ou feuille de calcul, disposant de nombreuses fonctions: travail

de plusieurs utilisateurs sur la même feuille de calcul, traitement de macros, traitements et analyses de données, génération de graphiques.

- **LibreOffice Impress** est le module de composition de diaporamas, présentations sous forme de suites de diapositives. Celles-ci visent à mettre en valeur visuellement les points importants d'un exposé oral. Il utilise nativement le format OpenDocument (ODF) mais est également compatible avec le format du logiciel PowerPoint dont il est le principal concurrent.
- **LibreOffice Draw** est le module de dessin vectoriel pour schémas et illustrations simples. Il permet de manipuler des primitives graphiques simples (flèches, figures géométriques, étiquettes, cotations) par l'utilisation de calques (ou couches) et d'objets.
- **LibreOffice Base** est le module de création et de gestion de base de données permettant de générer des rapports. Base supporte les bases de données ODBC, MySQL, PostgreSQL et la base de données de Microsoft Access.
- **LibreOffice Math** est le module de composition de formules mathématiques. Ces formules peuvent être incluses dans les autres documents LibreOffice.

7.14 Systèmes de gestion intégrée des hôpitaux

L'étude préliminaire du PNDIS a permis d'identifier un seul SIH intégré utilisé dans les formations sanitaires au Burundi et qui mérite une capitalisation dans le futur:

- L'application **OpenClinic GA** est installée aux CHU Roi Khaled, l'Hôpital Militaire de Kamenge, la Clinique Prince Louis Rwagasore, le Centre Médico-Chirurgical de Kinindo, le CNAR à Gitega et le Centre Médical des Services Intégrés des Nations Unies. Dans le cadre d'un projet d'informatisation hospitalière de la CTB, il a également été choisi pour son déploiement en 2015 dans 4 autres hôpitaux: l'Hôpital Prince Régent Charles, l'Hôpital Régional de Ngozi et les hôpitaux de district de Muramya et Kirundo. Ce logiciel libre et open source développé en Java utilise une base de données MySQL ou Microsoft SQL Serveur et intègre un très grand nombre de fonctionnalités, dont seulement une fraction ont été mise en production dans les hôpitaux au Burundi:
 - La gestion du dossier administratif du patient avec identification unique et création d'un seul dossier hospitalier par patient au sein de chaque institution
 - Les enregistrements des arrivées, des transferts et des départs des patients, aussi bien en consultation qu'en hospitalisation
 - L'encodage des prestations avec gestion de l'assurance maladie et de la tarification
 - La facturation au patient et à l'assurance maladie
 - La perception et la gestion des caisses
 - La gestion complète du dossier médical avec encodage des raisons de consultation et d'hospitalisation, des antécédents, plus de 120 modèles de documents de saisie cliniques pour plus de 30 spécialités, des prescriptions pharmaceutiques, laboratoires et radiologiques, des diagnostics (de sortie)
 - La gestion des stocks et de la distribution pharmaceutique
 - Le dossier des soins infirmiers
 - La gestion des demandes et analyses laboratoires et d'imagerie médicale
 - La gestion des actes préventifs
 - La gestion d'alertes et de rappels
 - Le production de lettres de référence et de sortie
 - La gestion de l'occupation des lits
 - Le rapportage statistique, administratif et financier de l'hôpital
 - La gestion des ressources humaines hospitalières
 - La gestion des utilisateurs et de leurs droits d'accès
- Le logiciel OpenClinic GA dispose de plus de 600 installations dans des hôpitaux dans des pays en voie de développement, dont une quarantaine en Afrique Centrale (RDC, Congo Brazzaville, Rwanda et Burundi)

7.15 Système de gestion des transfusions sanguines

Aujourd'hui, le CNTS ne dispose pas d'un système informatisé pour la gestion des données par rapport aux transfusions sanguines. Essentiellement, un tel système devrait gérer les données suivantes:

- L'identification et la gestion administrative et médicale des donneurs de sang avec des fonctionnalités de convocation par e-mail ou SMS.
- Une gestion des stocks des poches de sang avec un suivi rapproché des dates de péremption et une gestion des alertes basées sur des niveaux de stock limites déterminés.

En grande lignes, ces besoins pourront être couverts par un SIH dont on devrait enlever une série de modules non applicables. **OpenClinic GA** pourra être transformé avec un investissement minimal pour répondre aux besoins du CNTS. Ce choix faciliterait également l'interopérabilité entre le CNTS et ses clients principaux (structures de soins qui utiliseront également le même SIH).

Il existe également des alternatives commerciales, comme la solution **EdgeBlood**, qui est un système complet d'informations pour la gestion des donneurs, conçu pour aider les banques de sang et les centres de collecte de sang de taille petite, moyenne et grande à planifier et gérer les campagnes de dons mobiles, à respecter les obligations réglementaires et à améliorer la sécurité et la traçabilité des transfusions. Sa conception modulaire configurable peut être personnalisée en fonction des besoins opérationnels et réglementaires ; l'outil de traduction intégré permet de fournir le logiciel EdgeBlood dans la plupart des langues.

7.16 Systèmes de gestion des centres et postes de santé

Des applications légères dédiées à l'encodage de données primaires dans les petites structures de soins devront être développées et diffusées à grande échelle. Des opportunités existent déjà:

- Un développement est en cours en RDC visant la création d'une application pour tablettes Android avec possibilité de transmission d'informations extraites à un entrepôt de données (DHIS2) via des messages SMS. Ce développement pourra facilement être transformé pour son usage au Burundi.
- Aussi, la société BlueSquare, basée à Bujumbura et qui participe dans le déploiement des solutions OpenRBF et DHIS2 au Burundi, s'est lancé dans le développement de solutions d'encodage simples pour des petites structures de soins.

Ces deux développements offrent des perspectives pour l'implémentation d'applications SICS et SIC-USSD mentionnées dans la section dédiée aux entrepôts de données. La configuration d'un système SICS nécessitera pour chaque centre de santé la livraison et la configuration de:

- Une tablette Android robuste avec module 2G et carte SIM intégrée
- Un système autonome d'énergie solaire portable de 50W (5Ah)

Pour la mise en œuvre du SIC-USSD, aucun équipement client spécifique ne sera nécessaire. N'importe quel GSM peut servir à l'utilisation d'une application centrale USSD. Aucun crédit ne devra être chargé sur les téléphones à ce fin: la facturation de l'utilisation de l'application USSD pourra se régler au niveau central.

7.17 Logiciels d'analyse statistique et épidémiologique

Pour les analyses statistiques et épidémiologiques dans le domaine de la santé au Burundi, plusieurs solutions ont pu être documentées:

- **SPSS** (Statistical Package for the Social Sciences) est un logiciel utilisé pour l'analyse statistique des sciences sociales. C'est aussi le nom de la société qui le revend (SPSS Inc). En 2009, la compagnie a décidé de changer le nom de ses produits en PASW, pour *Predictive Analytics Software* et a été rachetée par IBM. Les fonctions statistiques incluses dans le logiciel de base:
 - Statistique descriptive: Cross tabulation, Fréquences, Descriptives, Explore, Descriptive Ratio Statistics
 - Statistique bivariée: Moyennes, test t, ANOVA, Corrélation (bivariée, partielle, distances), tests non paramétriques

- Prédiction pour résultats numériques: régression linéaire
- Prédiction pour groupes d'identifiants: analyse de facteur, analyse de groupe (deux pas, moyenne K, hiérarchique), analyse discriminante
- **Epi-Info** est un logiciel statistique du domaine public pour l'épidémiologie qui est développé par les *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) à Atlanta, Géorgie (États-Unis). Epi-Info existe depuis plus de 20 ans et est disponible pour Microsoft Windows. Le programme permet la création électronique des enquêtes, la saisie des données et leur analyse. Dans le module d'analyse, les routines analytiques incluent des T- tests, analyse de la variance, les statistiques non paramétriques, tableaux croisés et la stratification des estimations de rapports de chances, les ratios de risque et les différences de risque, régressions logistiques (conditionnelles et inconditionnelles), l'analyse de survie (Kaplan-Meier et Cox) et l'analyse de données d'enquêtes complexes.
- **EpiData** se réfère à un groupe d'applications utilisées en combinaison pour créer des structures de données documentées et l'analyse des données quantitatives. L'Association EpiData, qui a créé le logiciel, est basée au Danemark . EpiData a été développé en Pascal et utilise des standards ouverts tels que HTML. EpiData est largement utilisé par les organisations et les particuliers pour créer et analyser de grandes quantités de données. L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) utilise EpiData dans sa méthode de collecte de données de santé épidémiologiques, médicales et publiques, pour la biostatistique STEPS et pour d'autres projets quantitatifs .
- **CSPPro**, court pour *Census and Survey Processing System* , est un progiciel statistique du domaine public mis au point par le Bureau du recensement des États-Unis et ICF International. Le logiciel peut être utilisé pour la saisie, l'édition, la tabulation, la cartographie et la diffusion des données de recensement et d'enquêtes. Ce programme est largement utilisé par les organismes statistiques des pays en voie de développement.

Vu la disponibilité libre, le grand nombre d'utilisateurs et l'excellente réputation des solutions Epi-Info, EpiData et CSPPro, ces logiciels sont avancés comme premier choix pour le MSPLS pour des analyses de routine. Dans les rares cas où des analyses plus poussées et/ou complexes sont nécessaires, SPSS pourra également trouver une place.

7.18 Logiciels d'Informations Géographiques

QGIS est un logiciel SIG (système d'information géographique) libre multiplate-forme publié sous licence GPL1. Le développement a débuté en mai 2002 et est sorti en tant que projet sur le répertoire libre *SourceForge* en juin 2002. Il était appelé **Quantum GIS** jusqu'à la version 1.9. Via la bibliothèque GDAL3, il gère les formats d'image matricielles (raster) et vectorielles, ainsi que les bases de données. QGIS fait partie des projets de la Fondation Open Source *Geospatial* et dispose des caractéristiques suivantes:

- Il gère l'extension spatiale de PostgreSQL, PostGIS.
- Il prend en charge un grand nombre de formats de données vectorielles (Shapefile, les couvertures ArcInfo, Mapinfo, GRASS GIS, etc.)
- Il prend également en charge un nombre important de formats de couches matricielles (GRASS GIS, GeoTIFF, TIFF, JPG, etc.)

Par ailleurs, Quantum GIS dispose - par défaut - de nombreux modules, dont:

- Un module de lecture/écriture de données GPS, basé sur le programme gpsbabel
- Un module de géo-référencement, qui permet de caler une image (vue aérienne, typiquement) dans un référentiel terrestre.

Depuis la version 1.6, le serveur cartographique Qgis-Server est fourni nativement avec Quantum GIS. Il s'agit d'un serveur cartographique libre comparable aux solutions MapServer, GeoServer ou Mapnik. Son gros avantage est de s'appuyer sur le rendu du logiciel bureautique et donc de permettre la configuration de toutes les caractéristiques de ses cartes directement avec Quantum GIS: symbologie, étiquettes, seuils d'échelle, etc. Cela permet de faciliter le travail de configuration et d'éviter l'écriture de fichiers de configuration à la main comme dans le cas des autres serveurs cartographiques.

7.19 Logiciels de comptabilité générale

Plusieurs solutions de comptabilité générale ont été identifiées lors de l'étude PNDIS.

- **ASYST** et **Quicksoft** sont des solutions locales qui ont été développées spécifiquement pour la comptabilité hospitalière au Burundi et s'adressent donc aux structures de soins du MSPLS.
- **TOMPRO** est un progiciel intégré de gestion financière et comptable dédié aux programmes et projets. Il s'adresse à tous les acteurs gravitant autour d'un projet: coordinateurs et techniciens, organismes de tutelle, bailleurs de fonds, auditeurs financiers et techniques, partenaires techniques et est structuré autour d'une base de données relationnelle. Il offre une solution intéressante pour les structures administratives du MSPLS.
- **Tryton** est une plate-forme d'application informatique générique sur laquelle est construite une solution de planification des ressources de l'entreprise (ERP) avec un nombre de modules qui offrent un domaine de couverture assez large: comptabilité, facturation, vente, gestion des achats, comptabilité analytique, gestion des stocks, planification de la production, gestion des projets et gestion des opportunités. L'application dispose d'un grand nombre d'utilisateurs à travers le monde.

7.20 Systèmes de gestion laboratoire (LIMS)

Une solution uniquement orientée sur la gestion des laboratoires cliniques n'a pas pu être identifiée lors de l'étude PNDIS. Par contre, le logiciel OpenClinic GA, utilisé par plusieurs structures de soins au Burundi, inclut un module très élaboré permettant la gestion complète d'un laboratoire clinique. Ce module a déjà été mis en œuvre à l'Hôpital Militaire de Kamenge et à l'Hôpital Prince Régent Charles.

7.21 Systèmes de gestion de stock et distribution pharmaceutique

Pour le suivi de la gestion de stocks et de la distribution pharmaceutique, il existe la solution **Channel** qui permet le paramétrage des utilisateurs et des groupes, la catégorisation des produits, les circuits de distribution, les fournisseurs et les bénéficiaires etc. Channel gère également l'entrée et la sortie de produits au niveau des stocks pharmaceutiques et génère des inventaires et des états détaillés. Channel est essentiellement un logiciel de gestion du circuit de distribution. Il permet la gestion électronique du travail qui se fait sur toute cette chaîne de distribution. Il nécessite d'impliquer systématiquement la direction compétente pour les produits pharmaceutiques dans la gestion des médicaments afin de mettre à la disposition des formations sanitaires la liste des médicaments génériques essentiels et de faire respecter le circuit d'approvisionnement en produits de santé formel pour éviter les surstocks et les ruptures de stocks à tous les niveaux.

L'application **SAGE Ligne 100** est utilisée par la CAMEBU pour la gestion de ses stocks pharmaceutiques depuis quelques années. Récemment, cette solution offre également un module client qui permet la consultation des niveaux des stocks dans les dépôts centraux par des clients périphériques (hôpitaux et BDS) ainsi que l'encodage et le suivi électronique à distance des commandes.

Le logiciel web **OpenPharmacy**, développé au Burundi en Java sur une base de données MySQL, est une autre application libre et open source pour la gestion des dépôts et stocks pharmaceutiques. OpenPharmacy est utilisé au Burundi par l'Hôpital Militaire et les pharmacies du MDNAC. Le logiciel est distribué dans une dizaine de pays sub-sahariens.

7.22 Télé-consultation et télé-expertise

Une solution particulièrement intéressante pour l'Afrique sub-saharienne, est celle de la société française TéléMédecine Technologies, distribué sous le sigle **GEMED-TéléMédecine**. Un serveur GMT peut être situé soit dans un établissement de soins de référence, soit au niveau central (MSPLS par exemple). Ce serveur disposant d'une interface web, centralise les dossiers qui seront sujets à une demande d'expertise en télé-consultation, télé-radiologie, télé-cardiologie, etc...

GEMED-Télémédecine offre des interfaces d'intégration dans des logiciels SIH comme OpenClinic GA ou GEMED SIH.

La gestion d'une procédure d'accréditation permet d'obtenir l'intervention d'un expert ayant accès à une connexion internet à partir d'un SIH quelle que soit sa localisation. L'échange de dossiers médicaux est basé sur la norme internationale CDA 2 (Clinical Document Architecture version 2).

7.23 Pharmacovigilance

La plate-forme **Hagenia** de la société française Jouleco pour l'encodage des effets secondaires et indésirables liés aux produits pharmaceutiques, offre une piste intéressante pour le développement d'une solution de pharmacovigilance au Burundi. Hagenia a déjà été déployé au Sénégal et en RDC, où dans une première phase le projet est orienté sur les anti-paludéens. Les données collectées sur des équipements mobiles dans des structures périphériques sont transmises sous forme de messages SMS et centralisées sur un serveur central du Ministère de la Santé (plate-forme mise à disposition par Orange).

7.24 PACS régional

Une solution de PACS open source et gratuite (**ImageStore**) basée sur les bibliothèques DCM4CHEE est offerte dans le logiciel OpenClinic GA. Cette solution permet le stockage d'un nombre illimité d'images numériques accessibles à partir du dossier médical informatisé.

7.25 Standards d'informations de santé

Pour beaucoup de données de santé, des standards internationaux ont été développés. La standardisation offre beaucoup d'avantages :

- Échange de données structurées entre différents acteurs grâce à un langage commun
- La comparaison d'informations en provenance de différentes sources
- La cohérence de l'encodage réalisé par différents encodeurs
- La création de solutions d'aide à la décision et la structuration de protocoles diagnostiques et thérapeutiques
- La traduction automatique de contenu
- ...

Pour la mise en place d'un système d'informations cohérent et intégré, où les différents sous-systèmes sont capables de communiquer entre eux, il est impératif d'adhérer à un nombre de classifications, codifications et nomenclatures (de préférence standardisées au niveau international). Les standards suivants sont d'un intérêt particulier pour le PNDIS :

7.25.1 CIM-10

International Classification of Diseases – Revision 10 (Ou CIM – Classification Internationale des Maladies) est une liste de classifications médicales codant notamment les maladies, signes, symptômes, circonstances sociales et causes externes de maladies ou de blessures, publiée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). La liste des codes contient 14 400 codes différents et permet de nombreux diagnostics. La CIM-10 est gratuitement disponible. Le Burundi a déjà fait le choix de la CIM-10 et l'a intégré dans ses outils de données agrégées papier des hôpitaux.

7.25.2 CISP-2

La Classification Internationale des Soins Primaires (CISP) est la version française de l'International Classification of Primary Care (ICPC), développée par l'Organisation internationale des médecins généralistes (WONCA). Elle appartient à la famille des classifications de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), comme classification associée à la Classification internationale des maladies (CIM ou ICD) et est particulièrement adaptée aux circonstances de capacité diagnostique réduite qu'on trouve dans les structures hospitalières et les centres de santé du Burundi. La CISP-2 est gratuitement disponible.

7.25.3 DSM

Le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), publié par l'Association Américaine de Psychiatrie (APA), est un manuel de référence classifiant et catégorisant des critères diagnostiques et recherches statistiques de troubles mentaux spécifiques. Il est utilisé aux États-Unis, et internationalement à travers le monde, par les cliniciens, chercheurs, psychiatres et compagnies d'assurance santé et pharmaceutiques, ainsi que par le grand public. Actuellement les versions 4 et 5 sont les plus utilisées. Le DSM existe en langue française et offre des tables de correspondance avec la CIM-10 de l'OMS. La DSM est gratuitement disponible.

7.25.4 3BT

Thesaurus (Bilingual Biclassified Terminology) donnant accès à des libellés cliniques, diagnostics, problèmes de santé, proches du vocabulaire utilisé quotidiennement par les médecins. Le 3BT est un outil pratique qui joue le rôle d'interface entre le vocabulaire du prestataire de soins et les classifications CIM-10, CISP-2 et DSM-4. Grâce au 3BT, la codification des informations cliniques est plus facile et plus rapide à mettre en œuvre dans des environnements cliniques dépourvus de ressources humaines qui disposent de compétences dans la matière. Le 3BT est gratuitement disponible.

7.25.5 LOINC

Le but de la classification LOINC est de permettre au travers d'un identifiant universel de codifier précisément une analyse de laboratoire médicale (et d'autres résultats techniques médicaux) afin de faciliter les échanges électroniques. On distingue en particulier, outre la substance proprement dite, le type d'échantillon, l'échelle des unités de mesure (par ex. umol/L vs mg/dL) et parfois la méthode d'analyse. Créé en 1994 par l'institut Regenstrief aux États-Unis, la classification LOINC (Logical Observation Identifier Names and Codes, www.loinc.org) intègre également les signes cliniques, les scores cliniques ou encore les documents médicaux. Comme elle comprend plus de 70 000 codes, des travaux ont été conduits pour proposer des listes réduites de codes. En particulier dans le cadre du standard IHE (Integrating the Healthcare Enterprise), un catalogue restreint de 2578 codes LOINC de laboratoire a été défini par la Société Française d'Informatique de Laboratoire. Dans le même ordre d'idée, il a été possible de démontrer qu'avec 2000 codes de résultats d'analyse, on couvre 98% de toutes les analyses effectuées aux États-Unis.

7.25.6 ATC

Le Système de Classification Anatomique, Thérapeutique et Chimique (ATC) est utilisé pour classer les médicaments. C'est le *Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology* de l'OMS qui le contrôle. Les médicaments sont divisés en différents groupes selon l'organe ou le système sur lequel ils agissent et/ou leurs caractéristiques thérapeutiques et chimiques. Le code ATC a la forme générale suivante (où L représente une lettre et C un chiffre): LCCLLCC. Dans ce système, les médicaments sont classés en groupes à cinq niveaux différents:

- 1er niveau: se base sur une lettre pour le code du groupe anatomique (il y en a 14 principaux) (un caractère alphabétique)
- 2e niveau: groupe thérapeutique principal (deux caractères numériques)
- 3e niveau: sous-groupe thérapeutique/pharmacologique. (un caractère alphabétique)
- 4e niveau : sous-groupe chimique/thérapeutique/pharmacologique. (un caractère alphabétique)
- 5e niveau : sous-groupe pour la substance chimique. (deux caractères numériques)

Le nom utilisé pour la substance est la *Dénomination Commune Internationale* si elle est disponible. Le système ATC/DDD est le système ATC auquel on a ajouté une mesure de la dose d'entretien quotidienne moyenne supposée pour un médicament utilisé dans son indication principale pour un adulte (Defined Daily Doses - DDD = Dose quotidienne définie).

Chapitre

VIII

8 Mise en œuvre

Une migration à partir de l'architecture de départ vers l'architecture cible devra être minutieusement planifiée. L'objectif de cette phase est de trier les différents projets de mise en œuvre dans l'ordre de priorité. Les activités comprennent l'évaluation des dépendances, des coûts et des avantages des différentes étapes de migration. La liste de projets prioritaires constituera la base d'un plan de mise en œuvre détaillé ainsi que d'un plan de migration. Il y a quelques questions importantes à se poser avant de se lancer dans cet exercice de migration:

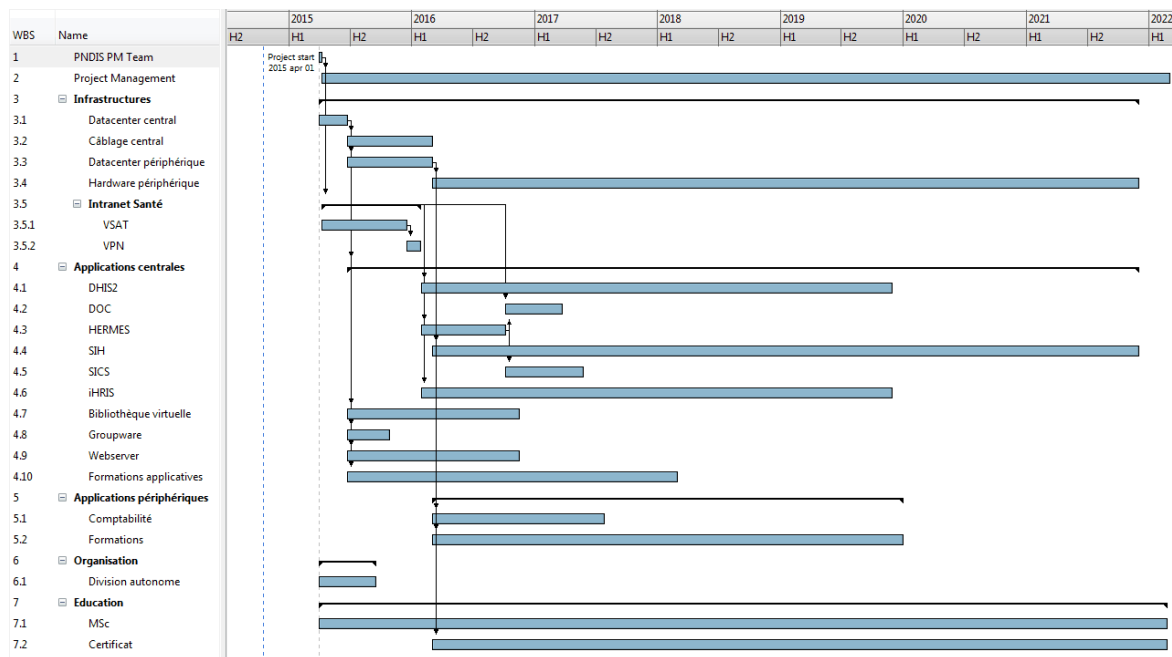
- Quelles sont les implications d'un projet sur d'autres projets et activités?
- Quelles sont les dépendances entre un projet et d'autres projets et activités?
- Quels sont les produits nécessaires pour la mise en œuvre du projet?
- Quels sont les composants qui doivent être développés?
- Est-ce que l'organisation nécessite des ressources complémentaires pour le développement des nouveaux composants?
- Sur base de quelles normes sont intégrés les produits ou composants et quand seront-ils disponibles?
- Les produits seront-ils à l'épreuve du temps, à la fois en raison de la technologie qu'ils utilisent que par rapport à la viabilité du fournisseur?
- Quel est le coût de la reconversion des utilisateurs?
- Quel est l'impact culturel probable sur la communauté des utilisateurs et comment peut-il être contrôlé?
- Quel est le coût total de la migration et quels avantages va-t-elle livrer? Il est important d'examiner les avantages réels et ne pas simplement présumer ces avantages.
- Le financement est-il disponible?
- La migration est-elle viable?

La plupart des grandes organisations (comme le MSPLS) constatent qu'un changement de l'architecture a trop d'impact sur l'organisation pour permettre de l'entreprendre en une seule phase. Une migration exige souvent l'examen préalable d'un certain nombre de questions techniques et en matière de ressources humaines, qui sont associées aux moyens d'introduction de changements dans le système opérationnel. Les questions nécessitant une attention particulière se rapportent aux:

- Opérations pouvant être exécutées en parallèle
- Choix de procéder à une migration progressive par sous-système ou par fonction
- L'impact de la séparation géographique sur la migration

Les décisions résultant de ces considérations doivent être intégrées dans le plan de mise en œuvre.

Par conséquent, au stade actuel du PNDIS, seulement un plan de migration très général peut être proposé. Vu la complexité et l'ampleur du PNDIS, il sera absolument nécessaire de décomposer son implémentation en une série de sous-plans à élaborer dans les prochaines années. La chronologie du développement de ces sous-plans pourra s'inspirer de la planification préliminaire ci-après:



Le développement des sous-plans d'implémentation du PNDIS nécessitera une collaboration étroite entre:

- Les services centraux, intermédiaires et périphériques du MSPLS
- Le MSPLS et d'autres ministères transversaux comme les finances, le budget, études et planification ou l'éducation
- Le MSPLS et ses partenaires techniques et financiers
- Les partenaires techniques et financiers entre eux
- Le MSPLS et le secteur privé
- Le MSPLS et les opérateurs télécoms

Quelques sous-plans d'implémentation à prévoir **par fonction**:

- Intranet santé
- Datacenters
- Entrepôt de données
- Systèmes d'informations hospitalières
- Système de gestion des ressources humaines
- Groupware et messagerie professionnelle
- Bibliothèque virtuelle
- Serveur web fédéré du ministère
- ...

Quelques sous-plans d'implémentation à prévoir **par sous-structure**:

- Plans provinciaux de développement de l'informatique de santé
- Plans hospitaliers de développement de l'informatique de santé
- Plans de développement d'informatique de santé dans les structures d'enseignement
- ...

En termes de priorisation des applications, le schéma proposé par l'architecture applicative aidera à guider la mise en œuvre du PNDIS.

8.1 Planning provisoire

Sur base des solutions stratégiques retenues et des priorités fonctionnelles identifiées au cours des phases 1 et 2 du travail architectural, une planification provisoire de mise en œuvre peut être proposée. Ce qui suit est basé sur une date de démarrage fictive pour l'implémentation du PNDIS

autour du 1 janvier 2016:

Solution/activité	2016	2017	2018	2019	2020
Site central MSPLS					
Datacenter central MSPLS	Implémentation complète <u>Actions:</u> • Recrutement staff technique Q1 • DAO achat + maintenance 5 ans Q1 • Réalisation Q3	<u>Actions:</u> • Monitoring & évaluation performances et pannes	<u>Actions:</u> • Monitoring & évaluation performances et pannes	<u>Actions:</u> • Monitoring & évaluation performances et pannes	<u>Actions:</u> • Monitoring & évaluation performances et pannes
Câblage nouveau LAN	Implémentation complète <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q3				
PC portables	60 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2	12 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2	12 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2	12 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2	12 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2
Imprimantes de groupe	25 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2	5 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2	5 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2	5 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2	5 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2
Imprimantes de bureau	50 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2	10 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2	10 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2	10 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2	10 <u>Actions:</u> • DAO Q1 • Réalisation Q2
DHIS2	175 h/j <u>Actions:</u> • DAO contrat assistance 5 ans Q1 • Mise en production totalité des DS Q4 2017		40 h/j	20 h/j	20 h/j
DOCS		50 h/j <u>Actions:</u> • DAO développement + assistance Q1 • Mise en production Q3	10 h/j	2 h/j	2 h/j
HERMES		100 h/j <u>Actions:</u> • DAO développement + assistance Q1 • Mise en production Q3	10 h/j	2 h/j	2 h/j
OpenClinic GA	100 h/j <u>Actions:</u> • Évaluation phase pilote Q1 • DAO développements + assistance 5 ans Q2 • Fin développements Q4	75 h/j	40 h/j	30 h/j	30 h/j
SICS		50 h/j <u>Actions:</u> • DAO développement + assistance Q1 • Mise en production Q2	10 h/j	2 h/j	2 h/j
iHRIS	125 h/j	50 h/j	30 h/j	20 h/j	10 h/j

	<p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Évaluation phase pilote Q2 • Mise en production Q3 				
OpenRBF	50 h/j <p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Évaluation intégration avec DHIS2 Q1 	75 h/j	40 h/j	30 h/j	30 h/j
Bibliothèque virtuelle		100 h/j <p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DAO développement + assistance Q1 • Mise en production Q2 	10 h/j	10 h/j	10 h/j
Zimbra Groupware	15 h/j <p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DAO installation + assistance Q1 • Mise en production Q1 	2 h/j	2 h/j	2 h/j	2 h/j
Site web fédéré MSPLS	15 h/j <p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DAO installation + assistance Q1 • Mise en production Q1 	2 h/j	2 h/j	2 h/j	2 h/j
VPN MSPLS	5 h/j <p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DAO installation + assistance Q1 • Mise en production Q1 	2 h/j	2 h/j	2 h/j	2 h/j
LMIS	15 h/j <p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DAO installation + assistance Q2 • Mise en production Q3 	50 h/j	30 h/j	20 h/j	20 h/j
GMAO		15 h/j <p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DAO installation + assistance Q1 • Mise en production Q2 	10 h/j	2 h/j	2 h/j
Comptabilité	65 h/j <p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DAO installation + assistance Q2 • Mise en production Q3 	65 h/j	65 h/j	65 h/j	65 h/j
Formations applicatives	80 h/j <p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DAO formations 5 ans Q1 (éventuellement à intégrer dans les DAO applicatifs) • Démarrage Q1 	60 h/j	40 h/j	40 h/j	40 h/j
Formations techniques helpdesk	50 h/j <p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DAO formations 5 ans Q1 (éventuellement à intégrer dans les DAO applicatifs) • Démarrage Q1 	20 h/j	10 h/j	10 h/j	10 h/j
Direction Informatique de Santé (ou équivalent)	<p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implémentation provisoire sous forme d'une structure attachée au SG - Q1 		<p>Actions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de la nouvelle direction Q1 		

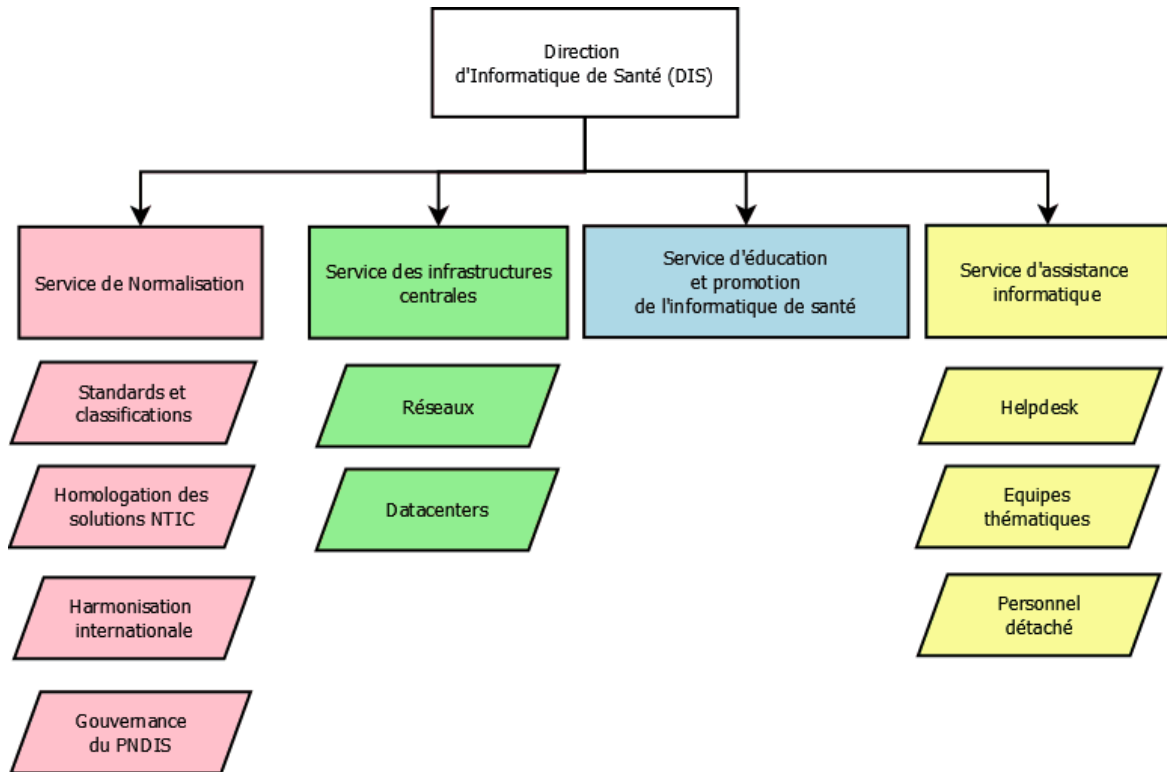
	<ul style="list-style-type: none"> Proposition formelle de création d'une direction Q3 				
Expertise & consultance	<p>72 h/j</p> <p><u>Actions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> DAO expertise & consultance 2 ans (assistance gestion de projet, audit, évaluation) - Q1 Recrutement Q1 	72 h/j	<p>72 h/j</p> <p><u>Actions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> DAO expertise & consultance 3 ans (assistance gestion de projet, audit, évaluation) - Q1 Recrutement Q1 	72 h/j	102 h/j
BPS					
Datacenter + LAN + équipements + logiciels + formations	<p>17</p> <p><u>Actions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> DAO pour 17 BPS Q2 2016 Réalisation Q3 2016 - Q2 2017 				
BDS					
LAN + équipements + logiciels + formations	<p>55</p> <p><u>Actions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> DAO pour 55 BDS Q2 Réalisation Q3 2016 - Q4 2018 				
Hôpitaux niveau 3					
Datacenter + LAN + équipements + logiciels + formations	<p>5 (extensions et nouvelles implémentations)</p> <p><u>Actions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> DAO pour 5 hôpitaux de référence (CHUK, CPLR, Karusi, CNPK, HMK) Q2 Réalisation Q3 2016 - Q3 2018 Évaluation Q4 2018 				
Hôpitaux de district					
Datacenter + LAN + équipements + logiciels + formations	<p>18</p> <p><u>Actions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> DAO pour 18 hôpitaux de district Q3 2016 Réalisation Q4 2016 - Q3 2017 Évaluation Q4 2017 		<p>35</p> <p><u>Actions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> DAO pour 35 hôpitaux de district Q1 2018 Réalisation Q2 2018 - Q4 2020 		
Centres de santé					
équipements + logiciels + formations		<p>150</p> <p><u>Actions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> DAO pour 150 CDS Q1 Réalisation Q4 	<p>150</p> <p><u>Actions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> DAO pour 150 CDS Q1 Réalisation Q4 	<p>150</p> <p><u>Actions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> DAO pour 150 CDS Q1 Réalisation Q4 	<p>150</p> <p><u>Actions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> DAO pour 150 CDS Q1 Réalisation Q4
Education					
MSc Informatique Médicale	<p>Bujumbura (UB-Lumière)</p> <p><u>Actions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Développement curriculum Q1 Mise en place collaboration académique internationale Q1 DAO infrastructures Q1 Installation infrastructures Q2 Recrutement staff Q2 	<p>Antenne Ruyigi</p> <p><u>Actions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Développement curriculum Q1 Mise en place collaboration académique internationale Q1 DAO infrastructures Q1 Installation 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Démarrage Q3 	infrastructures Q2 <ul style="list-style-type: none"> • Démarrage Q3 			
Certificat Informatique de Santé Appliquée	3 structures <u>Actions:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Développement curriculum Q1 • DAO infrastructures Q1 • Installation infrastructures Q2 • Recrutement staff Q2 • Démarrage Q3 	2 structures <u>Actions:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Développement curriculum Q1 • DAO infrastructures Q1 • Installation infrastructures Q2 • Recrutement staff Q2 • Démarrage Q3 			
Techniciens biomédicaux		INSP <u>Actions:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Développement curriculum Q1 • DAO infrastructures Q1 • Installation infrastructures Q2 • Recrutement staff Q2 • Démarrage Q3 			
PACS régional			<u>Actions:</u> <ul style="list-style-type: none"> • DAO pour infrastructure centrale Q1 • Réalisation Q2 		

8.2 Mise en place de structures de gestion du PNDIS

8.2.1 Direction autonome d'Informatique de Santé

Le besoin d'une structure transversale pour la gestion de l'informatique de la santé a été clairement identifié lors de l'analyse préliminaire du travail architectural. Cette structure devrait idéalement être impliquée dans le gestion de projet dès le début de l'implémentation du PNDIS. Pour cette raison, il est préférable qu'elle soit créée le plus tôt possible dans le processus de mise en œuvre. Une proposition d'une structure qui implémente les recommandations faites est fournie ci-après:



8.2.1.1 Service de normalisation

Ce service serait responsable des activités suivantes (chaque activité pouvant correspondre à une cellule) :

- La sélection et le développement de standards technologiques et de classifications d'informations sanitaires pour usage par toutes les structures du MSPLS.
- L'évaluation et l'homologation des équipements et logiciels pour usage dans le secteur de la santé.
- L'harmonisation des développements NTIC du MSPLS avec les évolutions internationales.
- La gouvernance du PNDIS et son adaptation aux évolutions du PNDIS.

8.2.1.2 Service des infrastructures centrales

Ce service serait responsable de la gestion des grandes infrastructures NTIC de la santé. Elle serait composée de :

- Une cellule réseaux santé (interconnexions MSPLS-BPS-BDS-Hôpitaux-CDS)
- Une cellule datacenters (datacenter central du MSPLS et datacenters auxiliaires dans les BPS)

8.2.1.3 Service d'éducation et promotion de l'informatique de santé

Ce service s'occupera principalement :

- de l'organisation et du suivi des programmes de formation en matière d'informatique de santé. Ces programmes s'orientent principalement vers le personnel informatique du MSPLS avec comme objectif de maintenir le niveau de leurs compétences à la hauteur des évolutions technologiques internationales.
- de la collaboration avec le secteur privé et les associations savantes et professionnelles (Association Burundaise d'Informatique Médicale, Ordre des Médecins...)
- de la communication et de la promotion des projets d'informatisation du MSPLS

La formation continue des informaticiens de santé pourra toujours être organisée par la DRH, mais il faudra que cette formation soit orientée sur des thèmes concrets de l'informatique de santé au Burundi, comme :

- sécurité de l'information
- codification et classification d'informations
- messages structurés pour la santé

- maîtrise des systèmes d'exploitation (Windows, Linux, Android)
- protocôles et services internet (DNS, DHCP, Proxy-http, messagerie SMTP/POP3/IMAP4...)
- technologies réseau (TCP/IP, routage IP, WiFi, ethernet/fast ethernet/gigabit ethernet/fibre optique...)
- hardware (ordinateurs, tablettes, smartphones, équipements actifs réseau...)
- bases de données (ANSI-SQL, MySQL, SQL Server, MS Access)
- suites bureautiques (Libre Office, MS Office)
- programmation (Java, PHP)
- applications (Drupal, Joomla, Greenstone, iHRIS, DHIS2, OpenClinic GA, Kira Mama, SIDA Info, GLPI, PACS...)
- gestion de projet
- ...

8.2.1.4 Service d'assistance informatique

Ce service serait sous-divisée en trois cellules:

- Une cellule helpdesk qui sera responsable de l'organisation d'un helpdesk central joignable 24h/24h et 7j/7j pour tout problème informatique au sein du MSPLS.
- Une cellule avec des équipes thématiques pour des applications et sous-systèmes spécifiques avec des spécialistes SIH, réseau, serveur web etc.
- Une cellule qui gère le personnel détaché: il est proposé d'affecter tout personnel informatique du MSPLS (actuellement actif dans les différentes directions et programmes) à cette cellule qui à son tour pourra détacher le personnel dans les différentes structures du MSPLS selon les besoins. En pratique, cela voudra dire qu'au moins dans un premier temps les informaticiens existants resteraient sur leurs postes de travail actuels (comme personnel détaché) mais qu'ils recevront un encadrement et une rémunération plus appropriés dans leurs domaines de compétence. En plus, la *cellule du personnel détaché* aura la flexibilité de temporairement renforcer ou diminuer le staff informatique dans les différentes directions selon les besoins, permettant une utilisation plus rationnelle des ressources humaines NTIC du MSPLS.

8.2.2 Comité National de Pilotage e-Health (COPIL)

Depuis novembre 2014, un Comité de Pilotage e-Health (COPIL) a été installé au sein du MSPLS. Ce comité regroupe un grand nombre des parties prenantes dans le développement de la cybersanté au Burundi (principalement des directions et services du MSPLS et PTF). Bien que la structure opérationnelle du COPIL est encore en construction, elle offre une excellente opportunité pour la mise en place d'un forum de consultation et de concertation large (au delà des structures du MSPLS) en matière d'informatique sanitaire. Une participation plus large des opérateurs techniques privés (opérateurs télécom et informatiques) et des associations professionnelles (Ordre de Médecins, Association Burundaise d'Informatique Médicale, associations confessionnelles actives dans la santé...) contribuerait probablement à une diffusion et absorption encore plus importante de ses activités par les acteurs sur terrain.

Situé près du sommet de la pyramide de santé, cet organe pourra jouer un grand rôle au niveau du PNDIS :

- Par ses réunions régulières, le COPIL pourra servir de cadre d'échange sur les résultats du PNDIS et de réajustement des interventions dans différentes activités si nécessaire.
- Le COPIL pourra jouer le rôle de coordination des appuis des partenaires de la santé en informatique de santé. Pour arriver à mettre en œuvre le PNDIS, des appuis de plusieurs partenaires de la santé seront nécessaires. Ces interventions devront être bien coordonnées afin de rendre leurs actions plus équitables au sein de tous les services du MSPLS.
- Dans le cadre de la protection de la vie privée des personnes et la protection de l'éthique médicale, le COPIL pourra jouer le rôle de « régulateur des droits d'accès » au système informatique de santé. Ce rôle comporterait la validation de l'organisation (droits d'accès, anonymisation, codification, cryptage) des échanges électroniques de données entre les structures de santé et avec les instances extérieures tant publiques que privées.
- Enfin le COPIL assurera un rôle Conseil au Ministère pour orienter et veiller à l'interopérabilité des applications nouvelles.

8.2.3 Association Burundaise d'Informatique Médicale

L'Association Burundaise d'Informatique Médicale, n'est pas une structure du MSPLS mais plutôt une association scientifique ouverte qui rassemble les différents acteurs et parties prenantes dans le domaine de l'informatique de santé au Burundi. Cette organisation pluraliste pourra jouer les rôles suivants dans la mise en œuvre du PNDIS:

- Offrir un forum de collaboration et d'échange entre toutes les structures sanitaires burundaises (publiques et privées) qui sont intéressées dans l'introduction d'outils informatiques pour leur fonctionnement.
- La promotion de la recherche dans le secteur de santé burundais à l'aide de l'informatique.
- En tant que membre accrédité de HELINA (association pan-Africaine d'informatique médicale) et d'IMIA (association mondiale d'informatique médicale), assurer l'alignement des projets informatiques au Burundi (dont ceux du PNDIS) avec les normes et tendances internationales.
- Organiser la large diffusion des réalisations informatiques sanitaires au Burundi à travers des séminaires, communications et conférences nationales, régionales et internationales.

8.3 Implémentation et gouvernance

La gouvernance de la mise en œuvre est étroitement liée à la gouvernance globale de l'architecture. Un aspect clef de la phase d'implémentation et de gouvernance est d'assurer le respect de l'architecture définie, non seulement par les projets de mise en œuvre mais aussi par d'autres projets en cours. Sûrement le MSPLS devra se doter d'une solide **expertise en matière de gestion de projets complexes dans le domaine de l'informatique de santé**. Au moins dans les premières années de l'implémentation du PNDIS, une assistance externe semble nécessaire. Les programmes de maîtrise en informatique médicale prévues dans le chapitre sur l'éducation pourront permettre par contre après quelques années de progressivement réduire la dépendance d'un appui externe.

8.4 Evolution de l'architecture

L'objectif de cette dernière phase est d'établir des mécanismes pour faire évoluer l'architecture d'entreprise de base avec l'achèvement de la phase d'implémentation. Ce processus se caractérise par l'assurance d'une surveillance continue d'un nombre d'éléments telles que les nouveaux développements technologiques et les changements dans l'environnement du MSPLS. Pour chaque adaptation nécessaire, il faudra évaluer la nécessité d'engager un nouveau cycle ADM formel d'évolution de l'architecture. Si besoin, cette phase prévoit également la modification du cadre et des principes énoncés dans la phase préliminaire.

L'objectif d'un processus de gestion du changement de l'architecture est de s'assurer que ces changements soient gérées de manière cohérente tout en assurant que l'architecture d'entreprise mis en place reste dynamique. La flexibilité d'évoluer rapidement en réponse à des changements dans l'environnement technologique et fonctionnel, contribuera à la performance du système de santé du Burundi dans un monde en transformation permanente.

Une fois établi, le processus de gestion du changement permettra de déterminer:

- Les circonstances dans lesquelles des modifications à l'architecture d'entreprise (ou à une partie de celle-ci) seront autorisées après l'étape de la mise en œuvre. Les procédures selon lesquelles cela pourra se réaliser doivent également être définies.
- Les circonstances dans lesquelles le cycle de développement d'architecture (ADM) sera relancé pour développer une nouvelle architecture

Le processus de gestion du changement de l'architecture est étroitement lié aux processus de gouvernance de l'architecture d'entreprise et à la gestion du contrat de l'architecture. Dans cette phase il est essentiel que l'organe de la gouvernance (Direction d'Informatique de Santé ou COPIL) établisse des critères précis pour juger si une demande de modification nécessite juste une mise à jour de l'architecture ou si elle justifie de commencer tout un nouveau cycle de la méthode de développement d'architecture (ADM). Les lignes directrices pour l'établissement de ces critères sont difficiles à prévoir, comme de nombreuses organisations acceptent le risque différemment, mais au fur et à mesure que l'architecture est réalisée, la maturité de l'organe de gouvernance s'améliorera et

les critères pourront être généralisés à partir de besoins concrets et spécifiques.

Il existe beaucoup de déterminants **technologiques** pour les demandes de modification de l'architecture . Par exemple :

- De nouvelles découvertes ou évolutions technologiques
- La réduction des coûts et l'évolution de la gestion de l'actif de l'organisation
- Le retrait d'une technologie
- Des initiatives de normalisation

Ce type de demande de modification est généralement gérable par le biais des processus de gestion du changement et de gouvernance de l'architecture d'une entreprise sans nécessité d'un nouveau cycle de développement.

Mais il existe aussi des facteurs **opérationnels** nécessitant le changement de l'architecture, y compris:

- L'évolution de l'activité de l'organisation
- Les exceptions métiers
- Les innovations métiers
- Les innovations technologiques métiers (applications par exemple)
- Un changement de stratégie

Ce type de demande de modification se traduit souvent par un re-développement complet de l'architecture, ou au moins dans une re-itération d'une partie du cycle de développement de l'architecture.

8.5 Actions prioritaires

Pour la mise en œuvre du PNDIS à partir de l'année 2016 (ou plus tôt), quelques actions prioritaires devront être réalisées. Ces actions présentent d'importantes interdépendances et par conséquent leur implémentation produira seulement un résultat optimal dans le cas où elles seront réalisées en même temps. Ces actions prioritaires peuvent être résumées comme suit:

• Implémentation du datacenter central du MSPLS

- Une décision devra être prise quand à l'endroit où ce datacenter sera installé, après quoi un cahier des charges technique pourra être préparé pour l'achat, l'installation, la configuration et la maintenance des équipements informatiques nécessaires (une première orientation est déjà donnée dans l'annexe 13 du PNDIS - '*Décomposition organisationnelle du budget*'). Le cahier des charges devra tenir compte des infrastructures serveurs déjà existantes qui pourront éventuellement être intégrées ou même servir comme point de départ. Un audit technique solide devra être programmé à la fin de l'implémentation du datacenter.
- Les besoins en personnel informatique MSPLS pour la gestion du datacenter devront être identifiés (a priori une équipe de 2 ingénieurs informaticiens suffira) et les recrutements éventuels organisés.
- On devra éventuellement faire appel à une expertise externe pour établir les cahiers des charges ou pour l'audit technique à la fin de l'implémentation.

• Implémentation de l'Intranet de la Santé jusqu'au niveau BDS

- Un inventaire exhaustif devra être réalisé des possibilités de connectivité de tous les BPS et BDS du Burundi. Les structures seront catégorisées selon la bande passante souhaitée et la technologie la plus appropriée à utiliser pour leur intégration dans le réseau virtuel privé de la santé (FO, VSAT, 3G) (l'annexe 2 du PNDIS pourra servir comme document de base).
- Un cahier des charges devra être établi visant l'installation d'un centre de données provincial avec connexion intranet dans chaque BPS au cours de la première année et d'une solution de connexion intranet dans chaque BDS au cours des 2 premières années de l'implémentation du PNDIS.
- Un comité technique 'Intranet Santé' devra être créé au sein du MSPLS pour la gouvernance de cette implémentation (idéalement ce comité serait piloté par la structure de gestion du PNDIS / direction d'informatique de santé)

• Le déploiement du DHIS2 dans tous les BDS et structures hospitalières

- La mise en place d'un entrepôt de données comme le DHIS2 ne sera réellement rentable que quand toutes les structures susceptibles de fournir des informations, seront connectées. Dans un premier temps (avant fin 2017) il pourra être envisagé de connecter tous les BPS et BDS (une fois qu'ils sont intégrés dans l'intranet de la santé). Après cette date, l'intégration des CDS et d'autres structures de soins isolées devra également être envisagée. Au moins une liste exhaustive des BPS et BDS avec un calendrier de connexion et de formation du personnel devra être réalisé sur une période de 2 ans.
 - Le fonctionnement de l'interface OpenClinic/DHIS2 devra être évalué le plus tôt possible sur base de l'expérience pilote à l'HPRC et dans les hôpitaux de Ngozi, Kirindo et Muramvya. Sur base de cette expérience et éventuellement après des développements correctrices complémentaires (au niveau du DHIS2 et/ou OpenClinic), l'intégration des structures hospitalières ayant implémentées OpenClinic GA avec exportation automatique vers le DHIS2 sera déterminé par le plan de déploiement SIH.
- **L'implémentation d'OpenClinic GA dans toutes les structures hospitalières publiques avec implémentation d'une interface DHIS2**
 - Les expériences pilotes OpenClinic GA à l'HPRC et dans les hôpitaux de Ngozi, Kirindo et Muramvya pourront être évaluées au cours du premier trimestre de 2016 dans le but de capitaliser les acquis pour des implémentations futures. Plusieurs aspects essentiels devront être analysés: (1) convivialité et facilité d'utilisation pour un personnel non-initié aux TIC, (2) niveau d'adaptation aux besoins des services administratifs, financiers, para-cliniques et cliniques, (3) fonctions de rapportage statistique, (4) interface DHIS2 et (5) stabilité et capacité locale pour garder le système fonctionnel.
 - En fonction de l'évaluation, des modifications/développements complémentaires au logiciel OpenClinic GA (ou logiciels connexes) pourraient être nécessaires et devront être inventoriées dans un rapport technique.
 - Un calendrier d'implémentation pour 18 sites hospitaliers supplémentaires dans les 2 premières années et 35 sites dans les 3 années suivantes devra être établi (identification des structures)
 - Le besoin en formations OpenClinic pour les 5 prochaines années devra être analysé.
 - Un DAO avec un cahier des charges technique devra être établi pour les 18 premiers sites couvrant les développements complémentaires identifiés, les formations des utilisateurs, l'accompagnement pour la mise en place, la configuration et le démarrage du système OpenClinic dans chaque site et l'assistance technique après mise en production.
 - Un Helpdesk OpenClinic devra être créé au sein du MSPLS pour la gouvernance des implémentations SIH (idéalement ce helpdesk serait également géré par la structure de gestion du PNDIS / direction d'informatique de santé)
 - **L'identification formelle d'une structure qui gèrera le PNDIS au sein du MSPLS**
 - La mise en œuvre d'un plan complexe comme le PNDIS nécessitera une structure de gouvernance centrale solide qui sera capable de correctement planifier et coordonner les différentes étapes d'implémentation. Une fragmentation des responsabilités de gestion et de décision par rapport au PNDIS serait néfaste pour sa réalisation. La création d'une direction spécifiquement pour l'informatique de santé semble être la solution la plus appropriée sur base de l'étude faite dans le cadre du PNDIS, mais les procédures administratives y relatives demanderont du temps. En attendant, la création d'une structure temporaire remplissant le même rôle au sein d'une direction existante, semble être impérative. A l'heure actuelle, la DSNIS semble être la structure la plus appropriée pour assumer temporairement ces responsabilités.
 - Une proposition de mise en place d'une direction d'informatique de santé pourra déjà être élaborée en 2015.
 - **Renforcement des ressources humaines par rapport aux TIC**
 - Vu le grand besoin en termes de ressources humaines qualifiées en TIC de santé à court et moyen terme, les formations dans le cadre du *Certificat en Informatique de Santé Appliquée* et la réforme des formations en *Techniques Biomédicales* devraient commencer le plus tôt possible.
 - La mise en place d'une *Maîtrise en Informatique de Santé* devra également déjà être préparée, mais le démarrage d'un tel programme inter-universitaire prendra sans doute plus de temps.

Chapitre

IX

9 Budget

Le budget global sur les 5 premières années se présente comme suit:

Investissements						
Composante	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Cumul 5 ans
MSPLS	€ 882.500,00	€ 452.800,00	€ 112.800,00	€ 107.800,00	€ 112.800,00	€ 1.668.700,00
BPS	€ 521.900,00	€ 64.430,00	€ 64.430,00	€ 64.430,00	€ 64.430,00	€ 779.620,00
BDS	€ 80.000,00	€ 67.312,50	€ 78.900,00	€ 42.487,50	€ 42.487,50	€ 311.187,50
Hôpitaux niv3	€ 390.000,00	€ 457.300,00	€ 329.600,00	€ 168.250,00	€ 168.250,00	€ 1.513.400,00
Hôpitaux de district	€ 208.200,00	€ 1.067.190,00	€ 1.198.140,00	€ 1.329.090,00	€ 766.040,00	€ 4.568.660,00
CDS	€ -	€ 217.500,00	€ 258.000,00	€ 298.500,00	€ 339.000,00	€ 1.113.000,00
Education	€ 230.000,00	€ 92.500,00	€ 22.500,00	€ 22.500,00	€ 22.500,00	€ 390.000,00
PACS	€ -	€ -	€ 64.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 66.000,00
TOTAL investissements	€ 2.312.600,00	€ 2.419.032,50	€ 2.128.370,00	€ 2.034.057,50	€ 1.516.507,50	€ 10.410.567,50
Cumul	€ 2.312.600,00	€ 4.731.632,50	€ 6.860.002,50	€ 8.894.060,00	€ 10.410.567,50	
Exploitation						
Composante	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Cumul 5 ans
MSPLS	€ 434.750,00	€ 776.925,00	€ 706.925,00	€ 628.925,00	€ 638.925,00	€ 3.186.450,00
BPS	€ 233.750,00	€ 233.750,00	€ 233.750,00	€ 233.750,00	€ 233.750,00	€ 1.168.750,00
BDS	€ 23.750,00	€ 38.000,00	€ 52.250,00	€ 52.250,00	€ 52.250,00	€ 218.500,00
Hôpitaux niv3	€ 100.000,00	€ 200.000,00	€ 250.000,00	€ 250.000,00	€ 250.000,00	€ 1.050.000,00
Hôpitaux de district	€ 19.725,00	€ 118.350,00	€ 216.975,00	€ 315.600,00	€ 348.475,00	€ 1.019.125,00
CDS	€ -	€ 7.500,00	€ 15.000,00	€ 22.500,00	€ 30.000,00	€ 75.000,00
Education	€ 150.000,00	€ 210.000,00	€ 210.000,00	€ 210.000,00	€ 210.000,00	€ 990.000,00
PACS	€ -	€ -	€ 37.000,00	€ 24.500,00	€ 24.500,00	€ 86.000,00
TOTAL exploitation	€ 961.975,00	€ 1.584.525,00	€ 1.721.900,00	€ 1.737.525,00	€ 1.787.900,00	€ 7.793.825,00
Cumul	€ 961.975,00	€ 2.546.500,00	€ 4.268.400,00	€ 6.005.925,00	€ 7.793.825,00	
TOTAL général	€ 3.274.575,00	€ 4.003.557,50	€ 3.850.270,00	€ 3.771.582,50	€ 3.304.407,50	€ 18.204.392,50
Cumul	€ 3.274.575,00	€ 7.278.132,50	€ 11.128.402,50	€ 14.899.985,00	€ 18.204.392,50	

Les investissements liés au PNDIS généreront également un important retour financier après 5 ans. La prévision (basée sur des expériences au Burundi, Rwanda, RDC, Congo Brazzaville et au Mali) est que ce retour récurrent dépassera les frais opérationnels liés aux NTIC de 3 millions d'euros par an, laissant une marge budgétaire très importante pour le MSPLS pour la prise en charge d'une partie des investissements de suivi après la cinquième année.

(investissements + exploitation)	Retour financier/an premières 5 années	Exploitation/an premières 5 années	Solde/an premières 5 années	Solde sur 5 ans
MSPLS	€ -69.980,00	€ 638.925,00	€ 568.945,00	€ 2.844.725,00
BPS	€ -	€ 64.430,00	€ 64.430,00	€ 322.150,00
BDS	€ -	€ 52.250,00	€ 52.250,00	€ 261.250,00
Hôpitaux niv3	€ -237.875,00	€ 250.000,00	€ 12.125,00	€ 60.625,00
Hôpitaux de district	€ -542.720,00	€ 348.475,00	€ -194.245,00	€ -971.225,00
CDS	€ -1.185.000,00	€ 30.000,00	€ -1.155.000,00	€ -5.775.000,00
Education	€ -80.932,00	€ 210.000,00	€ 129.068,00	€ 645.340,00
PACS	€ -99.645,00	€ 24.500,00	€ -75.145,00	€ -375.725,00
Total	€ -2.216.152,00	€ 1.618.580,00	€ -597.572,00	€ -2.987.860,00

A titre indicatif, un budget pour les 5 années suivantes a également été établi:

Investissements						
Composante	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	Cumul 5 ans
MSPLS	€ 161.800,00	€ 112.800,00	€ 107.800,00	€ 112.800,00	€ 107.800,00	€ 603.000,00
BPS	€ 64.430,00	€ 64.430,00	€ 64.430,00	€ 64.430,00	€ 64.430,00	€ 322.150,00
BDS	€ 42.487,50	€ 42.487,50	€ 42.487,50	€ 42.487,50	€ 42.487,50	€ 212.437,50
Hôpitaux niv3	€ 168.250,00	€ 168.250,00	€ 168.250,00	€ 168.250,00	€ 168.250,00	€ 841.250,00
Hôpitaux de district	€ 462.690,00	€ 462.690,00	€ 462.690,00	€ 462.690,00	€ 462.690,00	€ 2.313.450,00
CDS	€ 357.750,00	€ 198.450,00	€ 198.450,00	€ 198.450,00	€ 198.450,00	€ 1.151.550,00
Education	€ 120.000,00	€ 72.500,00	€ 22.500,00	€ 22.500,00	€ 22.500,00	€ 260.000,00
PACS	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 26.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 30.000,00
TOTAL investissements	€ 1.378.407,50	€ 1.122.607,50	€ 1.092.607,50	€ 1.072.607,50	€ 1.067.607,50	€ 5.733.837,50
Cumul	€ 11.788.975,00	€ 12.911.582,50	€ 14.004.190,00	€ 15.076.797,50	€ 16.144.405,00	
Exploitation						
Composante	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	Cumul 5 ans
MSPLS	€ 608.925,00	€ 608.925,00	€ 608.925,00	€ 608.925,00	€ 638.925,00	€ 3.074.625,00
BPS	€ 233.750,00	€ 233.750,00	€ 233.750,00	€ 233.750,00	€ 233.750,00	€ 1.168.750,00
BDS	€ 52.250,00	€ 52.250,00	€ 52.250,00	€ 52.250,00	€ 52.250,00	€ 261.250,00
Hôpitaux niv3	€ 250.000,00	€ 250.000,00	€ 250.000,00	€ 250.000,00	€ 250.000,00	€ 1.250.000,00
Hôpitaux de district	€ 348.475,00	€ 348.475,00	€ 348.475,00	€ 348.475,00	€ 348.475,00	€ 1.742.375,00
CDS	€ 36.750,00	€ 36.750,00	€ 36.750,00	€ 36.750,00	€ 36.750,00	€ 183.750,00
Education	€ 210.000,00	€ 210.000,00	€ 210.000,00	€ 210.000,00	€ 210.000,00	€ 1.050.000,00
PACS	€ 24.500,00	€ 24.500,00	€ 24.500,00	€ 24.500,00	€ 24.500,00	€ 122.500,00
TOTAL exploitation	€ 1.764.650,00	€ 1.764.650,00	€ 1.764.650,00	€ 1.764.650,00	€ 1.794.650,00	€ 8.853.250,00
Cumul	€ 9.558.475,00	€ 11.323.125,00	€ 13.087.775,00	€ 14.852.425,00	€ 16.647.075,00	
TOTAL général	€ 3.143.057,50	€ 2.887.257,50	€ 2.857.257,50	€ 2.837.257,50	€ 2.862.257,50	€ 14.587.087,50
Cumul	€ 21.347.450,00	€ 24.234.707,50	€ 27.091.965,00	€ 29.929.222,50	€ 32.791.480,00	

La décomposition fonctionnelle du budget est la suivante pour les 5 premières années:

Composante	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Total 5 ans
Datacenter central	€ 87.500,00	€ 11.000,00	€ 13.500,00	€ 11.000,00	€ 13.500,00	€ 136.500,00
Serveurs périphériques + acc.	€ 631.950,00	€ 933.740,00	€ 983.890,00	€ 1.025.940,00	€ 718.640,00	€ 4.294.160,00
Intranet Santé	€ 212.650,00	€ 140.812,50	€ 124.450,00	€ 96.237,50	€ 64.237,50	€ 638.387,50
PC, portables & imprimantes	€ 427.975,00	€ 706.255,00	€ 835.430,00	€ 879.905,00	€ 814.030,00	€ 3.663.595,00
Applications	€ 735.000,00	€ 1.099.450,00	€ 779.200,00	€ 720.700,00	€ 648.700,00	€ 3.983.050,00
Formations	€ 249.000,00	€ 281.800,00	€ 249.800,00	€ 231.800,00	€ 206.800,00	€ 1.219.200,00
Direction Informatique de Santé	€ 376.500,00	€ 354.000,00	€ 356.500,00	€ 374.000,00	€ 376.500,00	€ 1.837.500,00
Fonctionnement périphérique	€ 102.000,00	€ 102.000,00	€ 102.000,00	€ 102.000,00	€ 102.000,00	€ 510.000,00
Expertises externes, audit	€ 72.000,00	€ 72.000,00	€ 72.000,00	€ 72.000,00	€ 102.000,00	€ 390.000,00
Filières d'éducation/formation	€ 380.000,00	€ 302.500,00	€ 232.500,00	€ 232.500,00	€ 232.500,00	€ 1.380.000,00
PACS régional	€ -	€ -	€ 101.000,00	€ 25.500,00	€ 25.500,00	€ 152.000,00
Totaux	€ 3.274.575,00	€ 4.003.557,50	€ 3.850.270,00	€ 3.771.582,50	€ 3.304.407,50	€ 18.204.392,50
Priorité 1	€ 1.937.650,00	€ 1.397.912,50	€ 1.211.250,00	€ 1.114.387,50	€ 1.084.387,50	€ 6.745.587,50
Priorité 2	€ 1.336.925,00	€ 2.180.645,00	€ 2.235.020,00	€ 2.303.495,00	€ 1.818.320,00	€ 9.874.405,00
Priorité 3	€ -	€ 425.000,00	€ 404.000,00	€ 353.700,00	€ 401.700,00	€ 1.584.400,00

Et pour les 5 années suivantes:

Composante	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	Total 5 ans
Datacenter central	€ 25.000,00	€ 13.500,00	€ 11.000,00	€ 13.500,00	€ 11.000,00	€ 74.000,00
Serveurs périphériques + acc.	€ 548.790,00	€ 467.790,00	€ 467.790,00	€ 467.790,00	€ 467.790,00	€ 2.419.950,00
Intranet Santé	€ 47.737,50	€ 47.737,50	€ 47.737,50	€ 47.737,50	€ 47.737,50	€ 238.687,50
PC, portables & imprimantes	€ 766.530,00	€ 712.530,00	€ 712.530,00	€ 712.530,00	€ 712.530,00	€ 3.616.650,00
Applications	€ 616.950,00	€ 606.150,00	€ 606.150,00	€ 606.150,00	€ 606.150,00	€ 3.041.550,00
Formations	€ 194.550,00	€ 181.050,00	€ 181.050,00	€ 181.050,00	€ 181.050,00	€ 918.750,00
Direction Informatique de Santé	€ 414.000,00	€ 376.500,00	€ 374.000,00	€ 376.500,00	€ 374.000,00	€ 1.915.000,00
Fonctionnement périphérique	€ 102.000,00	€ 102.000,00	€ 102.000,00	€ 102.000,00	€ 102.000,00	€ 510.000,00
Expertises externes, audit	€ 72.000,00	€ 72.000,00	€ 72.000,00	€ 72.000,00	€ 102.000,00	€ 390.000,00
Filières d'éducation/formation	€ 330.000,00	€ 282.500,00	€ 232.500,00	€ 232.500,00	€ 232.500,00	€ 1.310.000,00
PACS régional	€ 25.500,00	€ 25.500,00	€ 50.500,00	€ 25.500,00	€ 25.500,00	€ 152.500,00
Totaux	€ 3.143.057,50	€ 2.887.257,50	€ 2.857.257,50	€ 2.837.257,50	€ 2.862.257,50	€ 14.587.087,50
Priorité 1	€ 1.123.387,50	€ 1.064.387,50	€ 1.011.887,50	€ 1.014.387,50	€ 1.041.887,50	€ 5.255.937,50
Priorité 2	€ 1.592.470,00	€ 1.554.970,00	€ 1.552.470,00	€ 1.554.970,00	€ 1.552.470,00	€ 7.807.350,00
Priorité 3	€ 427.200,00	€ 267.900,00	€ 292.900,00	€ 267.900,00	€ 267.900,00	€ 1.523.800,00

La décomposition du budget par composante organisationnelle peut être consultée dans l'annexe 13 du PNDIS.

Chapitre

X

10 Bibliographie

1. Benson AC. Adoption of Hospital Information Systems in Nigeria. *Journal of Global Health Care Systems*. 2011;1(3):1–38.
2. Clifford GD, Blaya JA, Hall-Clifford R, Fraser HSF. Medical information systems: a foundation for healthcare technologies in developing countries. *BioMedical Engineering OnLine*. 2008;7(1):18.
3. Malik MA, Khan HR. Understanding the Implementation of an Electronic Hospital Information System in a Developing Country: A Case Study from Pakistan. Wellington, New Zealand: Conferences in Research and Practice in Information Technology (CRPIT); 2009.
4. Hendricks F. Factors to Consider when Planning an Electronic Health Record (EHR) System Implementation: Global Lessons for South Africa. University of Oregon; 2012. Available from: <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/12256/Hendricks2012.pdf?sequence=1>
5. Umulisa L. La rationalisation des coûts basée sur la structuration électronique des données des prestations de soins dans un hôpital d'un pays en développement. Cas du Centre Hospitalier Universitaire de Kigali (CHUK). [Brussels]: Université Libre de Bruxelles; 2010.
6. Abdul SS. The Challenges, Problems and Strategies of Electronic Medical Record Implementation: a Case Study of an Eye Hospital from India. University of Tromso, Norway; 2008. Available from: <http://munin.uit.no/handle/10037/1567?locale-attribute=en>
7. Igira F, Titlestad O, Lungo J, Shaw V, Sheikh Y, Mahundi M, et al. Designing and Implementing Hospital Management Information Systems: Experiences from Zanzibar. Maputo, Mozambique: IIMC International Information Management Corporation; 2007. Available from: http://folk.uio.no/vshaw/Files/Papers%20not%20included%20in%20Kappa/2007_Igira_ISTAfrica_Hospital_published.pdf
8. Heeks R. Information Systems and Developing Countries: Failure, Success, and Local Improvisations. *The Information Society*. 2002;2002(18):101–12.
9. Bukachi F, Pakenham-Walsh N. Information Technology for Health in Developing Countries. *Chest*. 2007 Nov 1;132(5):1624–30.
10. Hübner U, Ammenwerth E, Flemming D, Schaubmayr C, Sellemann B. IT adoption of clinical information systems in Austrian and German hospitals: results of a comparative survey with a focus on nursing. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2010;10(1):8.
11. Achmad N, Dian Setia H, Ika Chandra H. Change Management for Hospital Information Systems Implementation: A Case Study at General Hospital of RAA Soewondo. *Jurnal Sistem Informasi*. 2010;6(2). Available from: <http://jsi.cs.ui.ac.id/index.php/jsi/article/view/283>
12. Benson AC. Assessing Barriers to Adoption of Hospital Information Systems in Nigeria. *Journal of Global Health Care Systems*. 2011;1(3).
13. Mekanontchai P. Implementation of Effective Change Management for Successful Integration of Health Information Technology (HIT) Systems in Hospitals. University of Oregon, Applied Information Management Program; 2009.
14. Adopting Technological Innovations in Hospitals: Who Pays and Who Benefits? American Hospital Association; 2006.
15. Bernstein M, McCreless T, Côté M. Five constants of information technology adoption in healthcare. *Hospital Topics*. 2007 winter;85(1):17–25.
16. McCullough J. The adoption of hospital information systems. *Health Economics*. 2008

- May;17(5):649–64.
17. Adoption Of Information Technology (IT) In Healthcare Delivery- Experience At A Tertiary Level Hospital. The Internet Journal of Medical Informatics. 2011;5(2). Available from: <https://ispub.com/IJMI/5/2/3335>
 18. Leonard KJ. Critical Success Factors Relating to Healthcare's Adoption of New Technology: A Guide To Increasing the Likelihood of Successful Implementation. Electronic Healthcare. 2004;2(4).
 19. Menachemi N. Hospital Adoption of Information Technologies and Improved Patient Safety: A Study of 98 Hospitals in Florida. Journal of Healthcare Management. 2007 Dec;52(6).
 20. Anderson D, Ackerman-Anderson LS. Beyond change management how to achieve breakthrough results through conscious change leadership. San Francisco: Pfeiffer; 2010.
 21. Fatu Y. Retention of Health Care Workers in Low-Resource Settings: Challenges and Responses. IntraHealth International Technical Brief. 2006 Feb; Available from: <http://www.hrhresourcecenter.org/node/337>
 22. Braine T. Efforts underway to stem brain drain of doctors and nurses. Bulletin of the World Health Organization. 2005;83(2):84–7.
 23. Buchan J, Calman L. The global shortage of registered nurses: an overview of issues and actions. International Council of Nurses (ICN); 2004. Available from: <http://www.icn.ch/publications/the-global-shortage-of-registered-nurses-an-overview-of-issues-and-actions/>
 24. Dovlo D, Martineau T. A review of the migration of Africa's health professionals.. Global Health Trust, Joint Learning Initiative; Available from: <http://www.globalhealthtrust.org/doc/abstracts/WG4/DovloMartineauFINAL.pdf>
 25. Huddart J, Picazo O. The health sector human resource crisis in Africa: an issues paper. SARA Project, AED; USAID; 2003. Available from: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACS527.pdf
 26. Van Dormael M, Dugas S, Kone Y, Coulibaly S, Sy M, Marchal B, et al. Appropriate training and retention of community doctors in rural areas: a case study from Mali. Human Resources for Health. 2008;6(1):25.
 27. Mathauer I, Imhoff I. Staff Motivation in Africa: The Impact of Non-financial Incentives and Quality Management Tools. A Way to Retain Staff?. GTZ; 2002. Available from: <http://www2.gtz.de/migration-and-development/download/mathauer.pdf>
 28. Naidoo N. South Africa is losing hundreds of nurses each year. Natal Witness. 2004 May; Available from: <http://www.queensu.ca/samp/sampresources/migrationdocuments/commentaries/2000/nurses.htm>
 29. Quartapelle L. Aid dependence and the challenge of self-reliance in Sub-Saharan Africa. ISPI Policy Brief. 2010 Apr;(183). Available from: http://www.ispionline.it/it/documents/PB_183_2010.pdf
 30. Moss T, Pettersson G, van de Walle N. An Aid-Institutions Paradox? A Review Essay on Aid Dependency and State Building in Sub-Saharan Africa. Center for Global Development; 2006. Available from: http://www.cgdev.org/files/5646_file_WP_74.pdf
 31. Azam J-P, Shantayanan D, O'Connell SA. Aid Dependence Reconsidered. World Bank; 1999. Available from: <http://elibrary.worldbank.org/content/workingpaper/10.1596/1813-9450-2144>
 32. Sectoral Perspectives on Corruption in Kenya: The Case of the Public Health Care Delivery. Kenya Anti-Corruption Commission (KACC); 2007. Available from: <http://www.scribd.com/doc/25766434/Corruption-in-Public-Health-Care-Delivery3>
 33. Vian T, Savedoff WD, Mathisen H. Anticorruption in the health sector strategies for

- transparency and accountability. Sterling, VA: Kumarian Press; 2010 [cited 2012 Aug 19]. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=440895>
34. Streefland P. Public health care under pressure in sub-Saharan Africa. *Medische Antropologie*. 2008;20(1). Available from: http://tma.socsci.uva.nl/20_1/streefland.pdf
 35. Declaration of Alma-Ata, International Conference on Primary Health Care. Alma-Ata, USSR: WHO; 1978 Sep. Available from: http://www.who.int/publications/almaata_declaration_en.pdf
 36. Adjustment in Africa? reforms, results, and the road ahead. Washington, D.C.: Oxford University Press? World Bank; 1993.
 37. Verbeke F, Karara G, Hategekimana T, Ly O, Information Systems for Monitoring the Burden of Chronic Diseases in Public Reference Health Facilities in Central Africa, *Journal of Health Informatics in Africa*, October 8, 2013
 38. Girma A, UNICEF. Bamako Initiative Management Unit. The Bamako initiative? rebuilding health systems. New York: UNICEF; 1995.
 39. United Nations Millennium Declaration 55/2. UN; 2000. Available from: <http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.pdf>
 40. The Paris Declaration on Aid Effectiveness. Paris, France: OECD; 2005. Available from: <http://www.oecd.org/dac/effectiveness/34428351.pdf>
 41. Dieleman M, Toonen J, Touré H, Martineau T. KIT Development, Policy and Practice. *Human Resources for Health*. 2006;4(2).
 42. Human resources for health: overcoming the crisis. WHO; 2004. Available from: http://www.who.int/hrh/documents/JLi_hrh_report.pdf
 43. Tandon A, Murray CJ, Lauer JA, Evans DB. Measuring Overall Health System Performance for 191 Countries. EIP/GPE/EQC World Health Organization; 2001. Report No.: 30. Available from: <http://pages.stern.nyu.edu/~wgreene/Statistics/WHO-COMP-Study-30.pdf>
 44. Country Health Information Systems A Review of the Current Situation and Trends.. World Health Organization; 2011. Available from: http://www.who.int/healthmetrics/news/chis_report.pdf
 45. Toonen J, Canavan A, Vergeer P, Elovainio R. Learning lessons on implementing performance based financing, from a multi-country evaluation. Amsterdam: Royal Tropical Institute (KIT). Development Policy & Practice; Available from: <http://www.search4dev.nl/record/310733>
 46. Rusa L, Fritsche G. Rwanda: Performance-Based Financing in Health. 2007. Available from: <http://www.mfdr.org/sourcebook/2ndEdition/4-3RwandaPBF.pdf>
 47. Kruse S-E. Health Information Systems in Africa: Resources, Indicators, Data Management, Dissemination and Use. Technical papers. Algiers: Centre for Health and Social Development (HeSo); 2008. Available from: <http://www.tropika.net/specials/algiers2008/technical-reviews/paper-8-en.pdf>
 48. Fighting Corruption in the Health Sector. Methods, Tools and Good Practices.. UNDP; 2011. Available from: <http://www.undp.org/tt/news/UNODC/Anticorruption%20Methods%20and%20Tools%20in%20Health%20Lo%20Res%20final.pdf>
 49. Manuel des procédures pour la mise en œuvre du financement basé sur la performance au Burundi. Bujumbura, Burundi: MSPLSLS; 2014. Available from: http://www.fbpsanteburundi.bi/cside/contents/docs/Manuel_FBP_Version_Final_2014.pdf
 50. Ntibilgirwa J, De Naeyer L. FBP au niveau des hôpitaux de district? Manuel pour l'évaluation. Rwandan Ministry of Health; 2011. Available from: <http://www.pbf.moh.gov.rw/documentation/category/1-documentation?download=11:pbf-hd-manual-et-grille-d-evaluation-2011>

51. Morgan, Lindsay, Eichler R. Performance-Based Incentives in Sub-Saharan Africa: Experiences, Challenges, Lessons. *Health Systems* 20/20. 2011 Dec; Available from: <http://www.abstract.xlibx.com/a-medicine/23876-1-performance-based-incentives-africa-experiences-challenges-lesso.php>
52. Kalk A. The costs of performance-based financing. *Bulletin of the World Health Organization*. 2011 May 1;89(5):319–319.
53. Taxiarchis B, Hartvigsen G, Chen F, Weng C. Secondary Use of EHR: Data Quality Issues and Informatics Opportunities. *AMIA Summits Transl Sci Proc. AMIA*; 2010. p. 1–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3041534/>
54. Safran C, Bloomrosen M, Hammond WE, Labkoff S, Markel-Fox S, Tang PC, et al. Toward a National Framework for the Secondary Use of Health Data: An American Medical Informatics Association White Paper. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2006 Oct 31;14(1):1–9.
55. Powell J, Buchan I. Electronic Health Records Should Support Clinical Research. *Journal of Medical Internet Research*. 2005 Mar 14;7(1):e4.
56. Garrib A, Stoops N, McKenzie A, Dlamini L, Govender T, Rohde D, et al. An evaluation of the District Health Information System in rural South Africa. *South African Medical Journal*. 2008;98(7):549–52.
57. Daudi OS, Mughwira M. Application of ICT in strengthening health information systems in developing countries in the wake of globalisation. *Afr Health Sci*. 2004 Dec;4(3):194–8.
58. Egger M. Electronic medical record systems, data quality and loss to follow-up: survey of antiretroviral therapy programmes in resource-limited settings. *Bulletin of the World Health Organization*. 2008 Dec 1;86(12):939–47.
59. Weiskopf NG, Weng C. Methods and dimensions of electronic health record data quality assessment: enabling reuse for clinical research. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2012 Jun 25 [cited 2012 Aug 19]; Available from: <http://jamia.bmj.com/cgi/doi/10.1136/amiajnl-2011-000681>
60. WHO guidelines approved by the Guidelines Review Committee. WHO; Available from: <http://www.who.int/publications/guidelines/en/index.html>
61. Sekaganda, E, Habaguhirwa J-B, Habineza C. Santé et performance au Rwanda. Expérience et leçons au niveau opérationnel dans la mise en oeuvre de l'approche PBF. Kigali: Health, Development and Performance (HDP); 2010. Available from: <http://www.search4dev.nl/document/175688>
62. Capacity Assessment of the Health Facilities & Community Based Associations. CONCERN WORLDWIDE, USAID; Available from: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADI065.pdf
63. Nyango DD, Mutahir JT, Laabes EP, Kigbu JH, Buba M. Skilled Attendance: The Key Challenges to Progress in Achieving MDG-5 in North Central Nigeria. *African Journal of Reproductive Health*. 2010 Jun;14(2):128.
64. Adeya G, Bigirimana A, Cavanaugh K, Miller Franco L. Rapid Assessment of the Health System in Benin. USAID; 2006 Apr. Available from: http://www.healthsystemassessment.com/wp-content/uploads/2012/06/06-085_Benin-Assessment-final-format.pdf
65. Mutungi A, Harvey S, Kibaru J, Lugina H, Kinoti S, Jennings L, et al. Assessment of Health Workforce Competency and Facility Readiness to Provide Quality Maternal Health Services in Kenya. Nairobi, Kenya: USAID; 2008 Sep. Available from: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADN890.pdf
66. Assani A. Equity and Access to Quality Care in Urban Areas. UNICEF; 2001 Nov. Available from: http://www.ucl.ac.uk/dpu-projects/drivers_urb_change/urb_society/pdf_health_educ/

[UNICEF_Ivory_coast_Aliou_quality_care.pdf](#)

67. Schatz JJ. Zambia's health-worker crisis. *The Lancet*. 2008 Feb;371(9613):638–9.
68. McCoy D. Economic and Health Systems Research on Health Workers in Sub Saharan Africa: Drawing out themes from a case study of Malawi. World Bank, UNAIDS; 2007 May. Available from: <http://www.heard.org.za/downloads/erg-meeting-1-mccoy-final-draft.pdf>
69. Willis-Shattuck M, Bidwell P, Thomas S, Wyness L, Blaauw D, Ditlopo P. Motivation and retention of health workers in developing countries: a systematic review. *BMC Health Services Research*. 2008;8(1):247.
70. Odusote K. CPD as a strategy for retention of health workers in sub-Saharan Africa. *Africa Health*. 2010 May;32(4):34–6.
71. Chen C, Buch E, Wassermann T, Frehywot S, Mullan F, Omaswa F, et al. A survey of Sub-Saharan African medical schools. *Human Resources for Health*. 2012;10(1):4.
72. Chisenga J. Global Information and libraries in sub-Saharan Africa. *Library Management*. 2000;21(4):178–87.
73. Kinengyere AA. Globalization challenges of medical education library services in Uganda. 74th IFLA General Conference and Council. Québec, Canada; 2008. Available from: <http://www.ifla.org/IV/ifla74/index.htm>
74. Meessen B, Kouanda S, Musango L, Richard F, Ridde V, Soucat A. Communities of practice: the missing link for knowledge management on implementation issues in low-income countries? *Tropical Medicine & International Health*. 2011 Aug;16(8):1007–14.
75. Weiner A, Rumiany D. A New Logic of Reducing the Global Digital Divide in Sub-Saharan Africa: From Obstacles to Opportunities. *African Technology Development Forum (ATDF) Journal*. 2007;4(1):14–21.
76. Quick Facts on ICT in Africa. World Bank; Available from: <http://go.worldbank.org/KNA21E4PI0>
77. Williams MDJ, Mayer R, Minges M, Foster V, Briceño-Garmendia C, World Bank. Africa's ICT infrastructure? building on the mobile revolution. Washington, D.C.: World Bank; 2011. Available from: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/2325/632510PUB0ICT000ID0184540BOX361512B.pdf?sequence=1>
78. Underpowered: The State of the Power Sector in Sub-Saharan Africa. Washinton, USA: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank; 2008 May. Available from: http://www.infrastructureafrica.org/system/files/BP6_Power_sector_maintxt.pdf
79. Africa's Power Supply Crisis: Unraveling the Paradoxes. IMF; 2008. Available from: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/survey/so/2008/CAR052208C.htm>
80. Ajuwon G, Rhine L. The level of Internet access and ICT training for health information professionals in sub-Saharan Africa. *Health Info Libr J*. 2008 Sep;25(3):175–85.
81. Hersch W. Meaningful Use of Health Information Technology Requires a Competent Workforce. Africa HI 2010. Gaborone, Botswana: IASTED; Available from: http://www.nihi.ca/nihi/ir/Hersh_MeaningfulUseofHealthInformation.pdf
82. Kimaro HC. Strategies for Developing Human Resource Capacity to Support Sustainability of ICT Based Health Information Systems: a Case Study fraom Tanzania. *EJISDC*. 2006;26(2):1–23.
83. Osei D, d' Almeida S, George MO, Kirigia JM, Mensah AO, Kainyu L h. Technical efficiency of public district hospitals and health centres in Ghana: a pilot study. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*. 2005;3(9). Available from: <http://www.resource-allocation.com/content/3/1/9>

84. Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*. 1978;2:429–44.
85. Nayab N. Methods Used in a Business Process Analysis. Bright Hub; 2011. Available from: <http://www.brighthub.com/office/entrepreneurs/articles/77619.aspx>
86. Jun GT, Ward J, Morris Z, Clarkson J. Health care process modelling: which method when? *International Journal for Quality in Health Care*. 2009 Apr 10;21(3):214–24.
87. Peraki R. Requirements Analysis for Medical Information Systems Design. Technical University of Crete, Department of Electronic and Computer Engineering; Available from: <http://www.intelligence.tuc.gr/publications/rena-peraki-thesis.pdf>
88. OMG Unified Modeling Language™ (OMG UML), Superstructure. OMG; 2009. Available from: <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?formal/2011-08-06.pdf>
89. Eb@le-Santé, Le réseau congolais d'expertise médicale, informatisation des Cliniques Universitaires de la RDC.. FUNDP, VUB, CUD; 2009. Available from: <http://www.ebalesante.net/>
90. Nyssen M, Verbeke F, Bakasanda O, Rémon M. Eb@lé-Santé: introducing electronic health records in RDC. ICIA 2011 Conference Papers. Canaan Land, Nigeria: ICIA; 2011. Available from: <http://www.fichier-pdf.fr/2011/07/15/introducing-electronic-health-records-in-democratic-republic-of-congo/introducing-electronic-health-records-in-democratic-republic-of-congo.pdf>
91. MSF ranime l'hôpital de Lubutu. MSF; 2011. Available from: <http://www.msf-azg.be/fr/nouvelle/msf-ranime-lh%C3%B4pital-de-lubutu>
92. Karara G, Verbeke F, Nyssen M, Hospital Information Management Using Open Source Software: Results of the MIDA Project in 3 Hospitals in Rwanda, *Journal of Health Informatics in Africa*, October 8, 2013
93. Accompagnement en gestion administrative et financière dans la province sanitaire de Kirundo. Belgian Technical Cooperation; Available from: <http://www.btcctb.org/fr/casestudy/province-sanitaire-kirundo>
94. How to Monitor and Address Absenteeism in District Hospitals. Health Systems Trust - Kwik-Skwiz; 2008. Available from: <http://www.hst.org.za/uploads/files/kwiksk25.pdf>
95. Loi portant organisation des élections présidentielles, législatives, provinciales, urbaines, municipales et locales. République Démocratique du Congo; 2006. Available from: http://www.congonline.com/documents/Loi_Electorale_fevrier2006.pdf
96. Rwanda Community Based Health Insurance Policy. Ministry of Health Rwanda; 2010. Available from: <http://www.ilo.org/gimi/gess/RessFileDownload.do?ressourceld=23210>
97. Nzohobonimana D, Nsengiyumva G, Hicuburundi S, Ntjijama A, Nkengurutse A, Rutamucero G. Les régimes couvrant les salariés et/ou les fonctionnaires et les réformes en vue de la couverture universelle par l'assurance maladie obligatoire. Collège des économistes de santé, Villejuif, France; 2004. Available from: http://www.ces-asso.org/docs/WBI_IMA_CES_Session2_Burundi.ppt
98. Ridde V, Haddad S, Dembélé Y, Diabaté M, Traoré N. Des observatoires de la gratuité des soins au Mali, *Emergence, processus et résultats préliminaires*. MSF, CHUM, EU, USI; 2011.
99. Nsengiyumva G, Musango L. Le système de santé de district et le financement basé sur la performance au Burundi: synergies et contradictions possibles. *Harmonization for Health in Africa (HHA)*; 2011. Available from: http://www.hha-online.org/hso/system/files/PBFdistrictsanitaire_WP4_F.pdf
100. Gashubije L. Performance Based Financing in Burundi. Bujumbura, Burundi: *Harmonization for Health in Africa (HHA)*; 2010. Available from: <http://www.hha-online.org/hso/system/files/page/2010/08/W2D2S1a%20PBF%20BURUNDI%20English%20V24%2006%202010.pptx>

101. Bertone MP, Mangala A, Kwété D, Deriennic Y. Review of the Results-Based Financing Experiences in the Democratic Republic of the Congo. Democratic Republic of Congo: Health Systems 20/20, USAID;
102. Kamana J. Le Financement basé sur la performance au Burundi. Bujumbura, Burundi: Cellule Technique Nationale FBP Burundi; 2011. Available from: <http://performancebasedfinancing.files.wordpress.com/2011/03/fbp-burundi-atelier-fc3a9vrier-buja-dr-jk.ppt>
103. Ntibiringirwa J. Le financement basé sur la performance au Rwanda. PBF department, Rwanda; 2011. Available from: <http://performancebasedfinancing.files.wordpress.com/2011/03/expose-pbf-rwanda.ppt>
104. DRC delegation. Financement basé sur la performance en RDC. Bujumbura; 2011. Available from: <http://performancebasedfinancing.files.wordpress.com/2011/03/pbf-et-financement-du-secteur-en-rdc-140211-2.ppt>
105. Hamadoun B. Expérience du Mali dans le Financement basé sur les résultats. Saly, Senegal: Organisé par la Communauté de Pratique du Financement Basé sur la Performance (COP); 2011. Available from: <http://performancebasedfinancing.files.wordpress.com/2011/03/prc3a9sentation-pbf-malien-dakar-3.ppt>
106. Contracting and performance incentives. WHO; Available from: <http://www.who.int/contracting/en/index.html>
107. Bolton P, Dewatripont M. Contract theory. Cambridge, Mass.: MIT Press; 2005.
108. Laffont J-J, Martimort D. The theory of incentives. Vol. 1, The principal-agent model. Princeton, N.J.; Chichester: Princeton University Press; 2002.
109. Lenson C. Building a successful enterprise master patient index: a case study. Top Health Inf Manage. 1998 Aug;19(1):66–71.
110. Chêne M. Approaches to corruption in drug management. Transparency International; 2009 Dec. Report No.: 225. Available from: <http://www.u4.no/publications/approaches-to-corruption-in-drug-management/downloadasset/418>
111. Reassessing the Cost of Health Services in Rwanda. MSH; 2011. Available from: <http://www.msh.org/news-bureau/reassessing-the-cost-of-health-services-in-rwanda.cfm>
112. Transforming healthcare through secondary use of health data. PriceWaterhouseCoopers; 2009. Available from: http://pwchealth.com/cgi-local/hregister.cgi/reg/secondary_health_data.pdf
113. Banerji D. Primary healthcare: selective or comprehensive? World Health Forum, WHO. 1984;5. Available from: http://whqlibdoc.who.int/whf/1984/vol5-no4/WHF_1984_5%284%29_p312-328.pdf
114. Walsh J, Warren K. Selective primary health care: an interim strategy for disease control in developing countries. The New England journal of medicine. 1979 Nov;301(18):967–74.
115. Gershy-Damet G-M, Rotz P, Cross D, Belabbes EH, Cham F, Ndiokubwayo J-B, et al. The World Health Organization African Region Laboratory Accreditation Process: Improving the Quality of Laboratory Systems in the African Region. American Journal of Clinical Pathology. 2010 Aug 17;134(3):393–400.
116. Feeny. Multi-Attribute Health Status Classification System: Health Utilities Index Mark 3 (HUI3). PharmacoEconomics. 1995;494.
117. Szende A, Williams A, EuroQol Group. Measuring self-reported population health? an international perspective based on EQ-5D. [Budapest] Hungary: SpringMed Publishing; 2004.
118. Seiber WJ, Groessl EJ, David KM, Ganiats TG, Kaplan RM. Quality of Well Being Self-

- Administered (QWB-SA) Scale. Health Services Research Center, University of California, San Diego; 2008. Available from: <https://hoap.ucsd.edu/qwb-info/QWB-Manual.pdf>
119. Verbeke F, Merging medical device and clinician generated information for monitoring the burden of diabetes and hypertension in public reference health facilities in Central Africa, Med-e-Tel 2014, April 1, 2014
 120. Medical Outcomes Study: 36-Item Short Form Survey Instrument. RAND Health; 2009. Available from: http://www.rand.org/health/surveys_tools/mos/mos_core_36item_survey.html
 121. WORLD HEALTH REPORT 2000. Health Systems: Improving Performance. Geneva, Switzerland: WHO; 2000. Available from: http://www.who.int/whr/2000/en/whr00_en.pdf
 122. Akazili J, Adjuik M, Jehu-Appiah C, Zere E. Using data envelopment analysis to measure the extent of technical efficiency of public health centres in Ghana. BMC International Health and Human Rights. 2008;8(1):11.
 123. Hsu J. The relative efficiency of public and private service delivery. London, United Kingdom: WHO; 2010. Report No.: 39. Available from: http://www.who.int/healthsystems/topics/financing/healthreport/P-P_HSUNo39.pdf
 124. Yu K. Measuring Efficiency and Cost-Effectiveness in the Health Care Sector. 2011. Available from: <http://flash.lakeheadu.ca/~kyu/Papers/HealthProductivity.pdf>
 125. Uriarte FA. Introduction to Knowledge Management. ASEAN Foundation; Available from: http://www.aseanfoundation.org/documents/knowledge_management_book.pdf
 126. Li LX, Benton WC. Performance measurement criteria in health care organizations: Review and future research directions. European Journal of Operational Research. 1996 Sep;93(3):449–68.
 127. Eddy DM. Performance measurement: problems and solutions. Health Affairs. 1998 Jul 1;17(4):7–25.
 128. World Health Organization. Health systems financing? the path to universal coverage. Geneva: World Health Organization; 2010. Available from: http://www.who.int/entity/whr/2010/whr10_en.pdf
 129. McGlynn EA, Shekelle PG. Identifying, Categorizing, and Evaluating Health Care Efficiency Measures. Rockville, MD, USA: Agency for Healthcare Research and Quality; 2008 Apr. Available from: <http://www.csls.ca/ipm/13/IPM-13-lorwerth-e.pdf>
 130. Dawson D, Gravelle H, O'Mahony M, Street A, Weale M, Castelli A, et al. Developing new approaches to measuring NHS outputs and productivity. Centre for Health Economics, University of York; 2005 Sep. Report No.: 006cherp. Available from: <http://ideas.repec.org/p/chy/respap/6cherp.html>
 131. Eurostat. Handbook on price and volume measures in national accounts. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2001. Available from: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-41-01-543/EN/KS-41-01-543-EN.PDF
 132. Atkinson AB. Atkinson Review final report? measurement of Government output and productivity for the national accounts. Basingstoke, Hampshire [England]: Palgrave Macmillan; 2005.
 133. Singh V. Use of Queuing Models in Health Care, Decision Analysis. Department of Health Policy and Management, University of Arkansas for Medical Sciences; 2006. Available from: http://works.bepress.com/vikas_singh/4
 134. Hall RW. Patient Flow, The new queueing theory for healthcare. OR/MS Today; 2006. Available from: <http://www.orms-today.org/orms-6-06/patientflow.html>
 135. Verbeke F, De Pauw F, Tran Ngoc C, Karara G, Gasakure E, Nyssen M. Evaluating the relevance of disability weights for adjusting disease-cost and comorbidity calculations at the

- Kigali University Teaching Hospital. Studies in health technology and informatics. 2010;160(Pt 1):769–73.
136. AQA Principles of “Efficiency” Measures. AQA; 2006 Apr. Available from: <http://www.aqaalliance.org/files/PrinciplesofEfficiencyMeasurementApril2006.doc>
 137. Ramanathan R. An introduction to data envelopment analysis a tool for performance measurement. New Delhi; Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications; 2003. Available from: <http://public.eblib.com/EBLPublic/PublicView.do?ptilID=475980>
 138. Al-Shayea AM. Measuring hospital’s units efficiency: A data envelopment analysis approach. International Journal of Engineering & Technology. 2011 Dec;11(6):7–19.
 139. Cooper WW, Seiford LM, Tone K. Data envelopment analysis a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software. New York: Springer; 2007. Available from: <http://public.eblib.com/EBLPublic/PublicView.do?ptilID=323342>
 140. Banker RD, Cooper WW, Seiford LM, Zhu J. Returns to Scale in DEA. In: Cooper WW, Seiford LM, Zhu J, editors. Handbook on Data Envelopment Analysis. Boston, MA: Springer US; 2011 [cited 2012 Aug 26]. p. 41–70. Available from: http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-1-4419-6151-8_2
 141. Banker RD, Charnes A, Cooper WW. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. Management Science. 1984 Sep 1;30(9):1078–92.
 142. Chattopadhyay S, Ray SC. Technical, scale, and size efficiency in nursing home care: A nonparametric analysis of Connecticut homes. Health Economics. 1996 Jul;5(4):363–73.
 143. Bowlin WF, Charnes A, Cooper WW, Sherman HD. Data envelopment analysis and regression approaches to efficiency estimation and evaluation. Annals of Operations Research. 1984 Dec;2(1):113–38.
 144. Zere E, World Institute for Development Economics Research. Hospital efficiency in Sub-Saharan Africa. Helsinki: United Nations University, World Institute for Development Economics Research; 2000.
 145. Australia. Steering Committee for the Review of Commonwealth/State Service Provision, Australia. Industry Commission. Data envelopment analysis? a technique for measuring the efficiency of government service delivery. Melbourne: Industry Commission; 1997.
 146. Kumbhakar SC, Lovell CAK. Stochastic frontier analysis. Cambridge: Cambridge University Press; 2000. Available from: <http://catdir.loc.gov/catdir/samples/cam032/99031297.pdf>
 147. Chumney ECG, Simpson KN, American Society of Health-System Pharmacists. Methods and designs for outcomes research. Bethesda, MD: American Society of Health-System Pharmacists; 2006.
 148. Moutinho L, Hutcheson GD. The SAGE Dictionary of Quantitative Management Research. Los Angeles, Calif. ? London: SAGE; 2011.
 149. Hay JW, Leu R, Rohrer P. Ordinary Least Squares and Sample-Selection Models of Health-Care Demand. Journal of Business & Economic Statistics. 1987 Oct;5(4):499–506.
 150. Meesen B, Hercot D, Noirhomme M, Ridde V, Tibouti A, Bicaba A, et al. Removing User Fees in the Health Sector in Low-Income Countries: A Multi-Country Review. New York: UNICEF; 2009 Sep. Available from: http://www.helpcentrum.be/itg/Uploads/Volksgesondheid/unicef/UNICEF_Multi-Country_review.pdf
 151. Rwanda Community Based Health Insurance Policy. Kigali, Rwanda: Ministry of Health, Rwanda; 2010 Apr. Available from: <http://www.ilo.org/gimi/gess/RessFileDownload.do?ressourceld=23210>

152. WHO Model List of Essential Medicines. WHO; 2011. Available from: http://whqlibdoc.who.int/hq/2011/a95053_eng.pdf
153. De Jonghe M, Jamouille M, Porignon D. Utilisation et évaluation du thésaurus belge 3BT adapté au Rwanda. *Revue Médicale de Bruxelles*. 2006;2006(27):274–8.
154. Hategekimana T, Tran Ngoc C, Porignon D, De Jonge M, Verbeke F, Van Bastelaer S. Monitoring of clinical activities and performances by using international classifications ICD-10 and ICPC-2. Three years experience of the Kigali University Teaching Hospital, Rwanda. *electronic Journal of Health Informatics*. 2010;5(1):e8.
155. Mapping between DSM-IV, ICD-9 and ICD-10. Ministry of Health of New Zealand; Available from: <http://www.health.govt.nz/nz-health-statistics/data-references/mapping-tools/mapping-between-dsm-iv-icd-9-and-icd-10>
156. Verbeke F, Murekatete C, Tran Ngoc C, Karara G, Gasakure E, Nyssen M. Evaluation of a new method for in-patient co-morbidity analysis based on KHIRI Pathology Group Set codes at the Kigali University Teaching Hospital. *Journal for Health Informatics in Developing Countries*. 2009;3(2). Available from: <http://www.jhidc.org/index.php/jhidc/article/viewFile/31/64>
157. Mathers C, Fat DM, Boerma JT, World Health Organization. The global burden of disease 2004 update.. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2008 [cited 2012 Aug 28]. Available from: <http://site.ebrary.com/id/10266345>
158. Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990–2020: Global Burden of Disease Study. *The Lancet*. 1997 May;349(9064):1498–504.
159. Murray CJ, Lopez AD. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. *The Lancet*. 1997 May;349(9063):1436–42.
160. Queue management systems installed in hospitals. *The New Times*; 2010. Available from: <http://www.newtimes.co.rw/news/index.php?i=14390&a=33808>
161. Ware JE, Gandek B. Overview of the SF-36 Health Survey and the International Quality of Life Assessment (IQOLA) Project. *Journal of Clinical Epidemiology*. 1998;51(11):903–12.
162. Visit-Specific Satisfaction Instrument (VSQ-9). RAND Health; Available from: http://www.rand.org/content/dam/rand/www/external/health/surveys_tools/vsq9/vsq9.pdf
163. Marshall GN, Hays RD. The patient satisfaction questionnaire short-form (PSQ-18). RAND Health; 1994. Available from: <http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/papers/2006/P7865.pdf>
164. Westaway M. Effects of ageing, chronic disease and co-morbidity on the health and well-being of older residents of Greater Tshwane. *South African Medical Journal*. 2010 Jan;100(1). Available from: http://www.scielo.org.za/scielo.php?pid=S0256-95742010000100016&script=sci_arttext
165. Möller PH. Measuring health-related quality of life: a comparison between people living with AIDS and police on active duty. *Health SA Gesondheid*. 2004;9(2). Available from: <http://www.ajol.info/index.php/hsa/article/viewFile/10249/2337>
166. Kalra D. The Good European Health Record. *Computer methods and programs in biomedicine*. 1994 Oct;45(1-2):83–9.
167. Kalra D, Ingram D, Maskens A. The Good European Health Record. *Proceedings of the Annual Conference of the Primary Health Care Specialist Group of the British Computer Society*. 1992. p. 163–7.
168. Java Platform, Standard Edition (Java SE). Oracle; Available from: <http://docs.oracle.com/javase/>
169. MySQL Open Source Database. mysql.com; Available from: <http://www.mysql.com/>

170. Apache Tomcat. The Apache Software Foundation; Available from: <http://tomcat.apache.org/>
171. HL7 Reference Information Model (RIM). Health Level Seven International; Available from: <http://www.hl7.org/implement/standards/rim.cfm>
172. ISO/HL7 21731:2006 Health informatics, HL7 version 3, Reference information model. ISO TC215; 2012.
173. ISO/HL7 27932:2009 Data Exchange Standards, HL7 Clinical Document Architecture. ISO TC215; 2009.
174. The CDA TM book. London: Springer-Verlag London Limited; 2011.
175. Eggebraaten TJ, Tenner JW, Dubbels JC. A health-care data model based on the HL7 Reference Information Model. IBM Systems Journal. 2007;46(1):5–18.
176. Schadow G, Mead CN, Walker D. The HL7 Reference Information Model Under Scrutiny. Maastricht: Studies in Health Technology and Informatics; 2006. Available from: <http://amisha.pragmaticdata.com/~shadow/Schadow-MIE06-r3.pdf>
177. Smith B, Ceusters W. HL7 RIM: An Incoherent Standard. Studies in Health Technology and Informatics. 2006;2006(124):133–8.
178. Verbeke F, Karara G, Nyssen M, Evaluating the Impact of ICT-tools on Health Care Delivery in Sub-Saharan Hospitals, Stud Health Technol Inform, August 22, 2013
179. Ceusters W, Smith B. Strategies for referent tracking in electronic health records. Journal of biomedical informatics. 2005 Sep;39(3):362–78.
180. Emuir. The Rise and Fall of HL7. Interfaceware; 2011. Available from: <http://blog.interfaceware.com/hl7/the-rise-and-fall-of-hl7/>
181. Mamlin BW, Biondich PG. AMPATH Medical Record System (AMRS): collaborating toward an EMR for developing countries. AMIA Annual Symposium Proceedings. 2005. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1560633/?tool=pubmed>
182. Heather L. openEHR - The World's Record. PulseIT. 2007 Oct; Available from: <http://www.openehr.org/301-OE.html>
183. Beale T. Archetypes Constraint-based Domain Models for Future- proof Information Systems. 2001. Available from: http://www.openehr.org/publications/archetypes/archetypes_beale_web_2000.pdf
184. Beale T, Heard S. Archetype Definition Language. OpenEHR; 2008. Available from: <http://www.openehr.org/releases/1.0.2/architecture/am/adl.pdf>
185. GrFinger Fingerprint SDK Recognition Library for Fingerprint Readers. grfinger.com; Available from: <http://www.grfinger.com/grfinger.com/Home.html>
186. Verbeke M. The creation of the Belgian Bilingual Bi-encoded Thesaurus (3BT). Semantic Health; 2006. Available from: http://www.semantichhealth.org/PUBLIC/Belgium_The%20creation%20of%203BT.pdf
187. Becker H, Oskam S, Okkes I, Van Boven K, Lamberts H. ICPC2-ICD10 Thesaurus. A diagnostic terminology for semi-automatic double coding in Electronic Patient Records.. Academic Medical Center/University of Amsterdam Department of Family Medicine; 2005. Available from: <http://www.transitieproject.nl/Download/Installer%20ICPC2-ICD10%20thesaurus%20bilingual.exe>
188. Verbeke F, Karara G, Hategekimana T, Vanbastelaere S, Secondary use of electronic health records for measuring the impact of health insurance status on health services consumption and in-hospital mortality, HISA2013, Port-Elizabeth, Nelson Mandela Metropolitan University, July 5, 2013

189. Kamadjeu RM, Tapang EM, Moluh RN. Designing and implementing an electronic health record system in primary care practice in sub-Saharan Africa: a case study from Cameroon. *Informatics in primary care*. 2005;2005(13):179–86.
190. Ayankogbe OO, Oyediran MA, Oke DA, Arigbabu SO, Osibogun AA. ICPC-2 defined pattern of illnesses in a practice-based research network in an urban city in West Africa. *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*. 2009 Apr 14 [cited 2012 Aug 31];1(1). Available from: <http://www.phcfm.org/index.php/phcfm/article/view/3>
191. Adejayan O. Reasons for encounter and diagnoses at primary care level in the North West Province: A prospective cross sectional survey. [Stellenbosh, South-Africa]: Stellenbosch University; 2011.
192. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV-TR. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2000.
193. Global Assessment of Functioning (GAF) scale. American Psychiatric Association; 2000. Available from: <https://www.msu.edu/course/sw/840/stocks/pack/axisv.pdf>
194. Logical Observation Identifiers Names and Codes. Regenstrief Institute; 2012. Available from: <http://loinc.org/>
195. Sage 100. Sage; Available from: <http://www.sage.fr/pme/logiciels-de-gestion/sage-100>
196. 1 year of OpenClinic experience at the Military Hospital of Kamenge, First national workshop on health informatics. Bujumbura; 2012.
197. Programme de désenclavement numérique des universités de la RDC et du Burundi. Available from: <http://universitic.wordpress.com/>
198. SDMX-HD Standard Specification. eSHIFT; Available from: <http://www.sdmx-hd.org/>
199. A Rockefeller funded E-Health Center of Excellence. 2010. Available from: <http://www.kist.ac.rw/ehealth/>
200. District Hospital Monthly HMIS Report. Ministry of Health of Rwanda; 2012. Available from: http://moh.gov.rw/english/wp-content/uploads/2012/09/Rwanda-DH-HMIS-monthly-report-form_12Apr2012-English.docx
201. Madamombe I. Solar power: cheap energy source for Africa. *Africa Renewal*. 2006 Oct;20(3). Available from: <http://www.un.org/en/africarenewal/vol20no3/203-solar-power.html>
202. Solar Energy in Sub-Saharan Africa, a solar cost-benefit analysis of Uganda. UNICEF; 2010. Available from: <http://www.scribd.com/doc/38453697/Research-on-Solar-Power-in-Uganda-IRSP-2010>
203. Rwanda Health Statistics Booklet. Ministry of Health, Rwanda; 2012.
204. Cheng G. MaxDEA for Data Envelopment Analysis. China Center for Health Development Studies, Beijing University; 2011. Available from: <http://www.maxdea.cn>
205. Progress Rwanda Health Indicators June 2012. Kigali: Rwanda Ministry of Health; 2012 Jun. Available from: <http://moh.gov.rw/english/wp-content/uploads/2012/05/Progress-Rwanda-Health-Indicators-June-2012..docx>
206. District Health Information Software 2. Health Information Systems Programme; 2012. Available from: <http://dhis2.org/>
207. SNOMED CT. International Health terminology Standards Development Organisation; Available from: <http://www.ihtsdo.org/snomed-ct/>
208. RESIP Banque Claude Bernard. RESIP; Available from: <http://www.resip.fr/bcbpda.asp>
209. HAPI - The Open Source HL7 API for Java. University Health Network; 2012. Available from:

<http://hl7api.sourceforge.net/>

210. Verbeke F, Van Bastelaere S, Ndabaniwe E, Ly O, Evaluating the Impact of Hospital Information Systems on the Technical Efficiency of 8 Central African Hospitals Using Data Envelopment Analysis, Journal of Health Informatics in Africa, October 8, 2013
211. Ly O, Nyssen M, Karara G, Verbeke F, Extraction automatique d'indicateurs de santé des systèmes d'informations de soins: le projet Global Health Barometer, Journal of Health Informatics in Africa, October 8, 2013
212. Plan National de Développement de l'Informatique de Santé en RDC, MSP/DEP, Ministère de la Santé Publique de la RDC, Rapport technique du 20 octobre 2014, CEDESURK ISBN 978-99951-69-03-7, <https://dl.dropboxusercontent.com/u/80890982/PNDIS.1.0.pdf>

Chapitre

XI

11 Annexes

11.1 Annexe 1: Rôles et fonctions des parties prenantes

Dans cette section sont répertoriés les rôles et les activités des différentes sous-structures du MSPLS et de ses partenaires pertinents qui ont été analysés plus en détail au courant de cette étude.

11.1.1 Formulaire d'interview sémi-structurée utilisé

PNDIS - BURUNDI

Canevas d'interview

Glossaire:

- Entreprise: Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA du Burundi
- Organisation : Sous-structure de l'entreprise (direction, hôpital, administration provinciale...)

Informations d'identification :

- Organisation :
- Nom de l'interlocuteur :
- Fonction de l'interlocuteur
- Adresse e-mail de l'interlocuteur :
- Numéro de téléphone de l'interlocuteur :
- Date et heure de l'interview :
- Intervieweur :

1. Expliquer le but de la visite

- a. Développement d'un plan directeur informatique pour le MSPLS
- b. Répertorier les exigences métiers de nos interlocuteurs

2. Mission / mandat de l'organisation

- a. La mission représente la raison d'être de l'organisation, le cœur de ses activités, son core business.
- b. La mission énonce succinctement le rôle de l'organisation, ses buts, la clientèle qu'elle dessert, le secteur géographique dans lequel elle œuvre et ce qui la distingue. Il s'agit d'un message simple par lequel l'organisation communique à l'extérieur quelles sont ses principales activités et comment elle les accomplit.
- c. Habituellement, le mandat se compose de quatre éléments :
 - i. Quelle est le rôle de l'organisation?
 - ii. Quel est son but?
 - iii. À qui sont destinées ses activités et qui y participe?
 - iv. Comment cela fonctionne-t-il?

d. Type de réponse : texte libre

3. Vision de l'organisation

- a. La vision est la représentation de ce que l'organisation veut devenir. Elle doit exprimer des **projections dans le futur** et devrait contenir les éléments suivants :
 - i. Un **but significatif** qui explique la raison d'être de l'organisation (Quel est le cœur des activités de l'organisation? = **la mission**)
 - ii. Une **image du futur** qui présente l'**objectif ultime** et pas uniquement le processus pour l'atteindre (Quel est le futur souhaité?)
 - iii. Des **valeurs** claires qui fournissent les lignes directrices guidant la poursuite du but et le cheminement vers le futur souhaité (Quelles sont les références culturelles communes aux membres de l'organisation qui ont une incidence positive sur la vision et les pratiques au sein de celle-ci?)
- b. En pratique, la vision s'exprime en quelques lignes et comprend souvent des expressions telles que :
 - i. Nous visons à être reconnus comme étant... un leader, la référence...
 - ii. Notre organisation est déterminée à devenir... le chef de file, le meilleur, le partenaire privilégié...

- c. Une vision peut couvrir un futur souhaitable à moyen **terme**, ce qui correspond à la durée d'un plan stratégique, soit habituellement de trois à cinq ans.
- d. **Type de réponse : texte libre**
- 4. **Objectifs de l'organisation**
 - a. Les objectifs constituent les engagements, en termes de **résultats visés**, pris par l'organisation. Ils reflètent l'**action de l'organisation** sur les citoyennes, les citoyens et les clientèles.
 - b. Introduits par un verbe d'action, les objectifs expriment une finalité et doivent, idéalement, contenir les éléments suivants :
 - i. le changement précis souhaité (utiliser un seul verbe d'action);
 - ii. la date à laquelle le changement est sensé se produire;
 - iii. la mesure du changement (en nombre ou en pourcentage);
 - iv. le groupe cible.
 - c. **Type de réponse : texte libre**
- 5. **Fonctions de l'organisation**
 - a. Quelles sont les tâches à exécuter pour atteindre la vision ? Ceci peut constituer une longue liste mais on essaiera de focaliser sur les **tâches clefs** de haut niveau sans trop décomposer en sous-tâches.
 - b. **Type de réponse : texte libre sous forme d'une liste de fonctions avec pour chaque fonction au moins:**
 - i. **Dénomination**
 - ii. **Objectif de la fonction**
 - iii. **Acteurs concernés**
- 6. **Structure organisationnelle**
 - a. Comment l'organisation est-elle organisée ?
 - b. Est-ce que cette organisation est adaptée aux fonctions ?
 - c. **Type de réponse : de préférence sous forme d'un organigramme. En texte libre pour décrire si l'organisation est adaptée aux fonctions.**
- 7. **Instruments de gestion d'informations**
 - a. **Ressources humaines**
 - i. **Quantitatif (nombres de personnel)**
 - 1. **Type de réponse : liste de catégories de personnel avec nombres.**
 - ii. **Qualitatif**
 - 1. Niveau de connaissances des NTIC ?
 - 2. Pyramide d'âge ?
 - 3. Niveau/programmes de formation ?
 - 4. Niveau/programmes de motivation ?
 - 5. **Type de réponse : texte libre**
 - b. **Outils non-informatisés**
 - i. Bâtiments (par exemple pour le stockage des archives)
 - ii. Moyens de transport (pour aller chercher ou pour livrer des informations)
 - iii. Registres (exemples à fournir si possible)
 - iv. Rapports (exemples à fournir si possible)
 - v. **Type de réponse : texte libre**
 - c. **Outils informatisés**
 - i. Hardware (PC, laptop, imprimante, scanner ...)
 - ii. Logiciels (comptabilité, bureautique, gestion de projet, base de données, site web, e-mail)
 - iii. Réseau (intranet, internet, wifi, 3G, fournisseur...)
 - iv. **Type de réponse : texte libre**
 - d. **Pour chaque outil informatisé ou non-informatisé, essayez de documenter :**
 - i. **Besoins de formations**
 - ii. **Besoins de maintenance**
 - iii. **Aspects financiers**
 - iv. **Effectivité et efficience**
 - v. **Etendu de l'implémentation**
 - vi. **Evolution prévue**
 - vii. **Fiabilité et opérationnalité**
 - viii. **Type de réponse : texte libre**
- 8. **Cadre normatif**
 - a. **Cadre normatif pour la mission**
 - b. **Cadre normatif pour la structure organisationnelle**

- c. Cadre normatif pour les outils de gestion d'informations
 - d. Type de réponse : texte libre
9. Interactions avec d'autres organisations
- a. Interactions avec structures supérieures et inférieures de l'entreprise
 - b. Interactions avec des partenaires en dehors de l'entreprise (ONG, autres structures étatiques, structures privées, organisations multilatérales, coopérations bilatérales ...)
 - c. Quels échanges d'informations ?
 - i. Type d'information
 - ii. Source primaire de l'information
 - iii. Format de rapportage
 - iv. Fréquence des échanges
 - v. Complétude et volume de données
 - vi. Promptitude
 - vii. Qualité des données
 - viii. Conséquences de la (non)réalisation de l'échange ?
 - ix. Procédures d'audit
 - x. Demander des exemples de rapports papiers ou électroniques liés aux échanges
 - d. Type de réponse : texte libre
10. Problèmes rencontrés en termes de gestion d'informations

Dénomination	Spontané O/N	Présent O/N	Importance -/+ / ++	Commentaire
1. Faibles qualification du personnel				
2. Trop peu de personnel				
3. Outils non-adaptés aux besoins				
3.1 Matériel vétuste				
3.2 Problèmes de maintenance				
3.3 Electricité				
3.4 Réseau				
3.5 Coûts élevés				
4. Approvisionnement (registres, rapports)				
5. Démotivation. Manque d'intérêt personnel				
6. Trop d'overhead				
7. Redondance des informations				
8. Instabilité des outils				
9. Manque de directives et de normes				
10. Procédures mal documentées				
11. Désintérêt hiérarchique				

a. Type de réponse : texte libre + canevas ci-dessus

11. Attentes du processus d'informatisation

Dénomination	Spontané O/N	Présent O/N	Importance -/+ / ++	Commentaire
1. Amélioration de la qualité				

2. Efficience de la gestion d'informations (réduction de l'overhead)				
3. Réduction de la redondance				
4. Impact sur les ressources humaines				
5. Réduction des coûts				
6. Standardisation des informations. Meilleure interopérabilité.				
7. Outils mieux adaptés				

a. Type de réponse : texte libre + canevas ci-dessus

12. Craintes du processus d'informatisation

Dénomination	Spontané O/N	Présent O/N	Importance -/+/++	Commentaire
1. Dégradation de la qualité				
2. Plus de travail (augmentation de l'overhead)				
3. Multiples systèmes redondants				
4. Personnel sous-qualifié pour ce processus				
5. Trop coûteux				
6. Outils non-adaptés				
7. Résistance au changement				
8. Peur d'être licencié à cause de l'informatisation				

a. Type de réponse : texte libre + canevas ci-dessus

13. Dans quelle mesure l'informatisation est une priorité pour l'organisation ?

a. Demander de fournir le top 5 des priorités pour l'organisation

i. Si les NTIC ne figurent pas dans le top 5, demander des clarifications

b. Type de réponse : texte libre + position de l'informatisation dans la liste (0 = pas dans le top 5)

14. Avez-vous des suggestions pour améliorer la gestion d'informations dans votre organisation. ?

a. Type de réponse : texte libre

11.1.2 Structures centrales

A l'aide du formulaire d'interview semi-structuré, des analyses ont pu être réalisées d'un grand nombre de structures du MSPLS au niveau central. Un échantillon représentatif des directions centrales, des programmes de santé, des structures de soins, des bailleurs de fonds et PTF, des centres de formation et autres a été soumis à cette analyse. Ce qui suit est un résumé des principaux constats notés avec pour chaque structure:

- Sa mission
- Son organisation (si pertinent)
- Un descriptif de sa situation par rapport à l'informatisation
- Une analyse SWOT
- Un nombre de conclusions utilisées pour l'élaboration du PNDIS

11.1.2.1 Directions centrales

11.1.2.1.1 Direction du Budget et Approvisionnement

Mission de la Direction :

- Coordonner et superviser l'ensemble de la gestion et de l'administration de la direction du budget et approvisionnements;
- Convoquer, présider et animer le comité de gestion de la direction;
- Veiller à la tenue conforme et au respect des calendriers de réunion des comités de gestion des services du budget, de la comptabilité et du service de l'approvisionnement et gestion des stocks;
- Veiller à l'élaboration, au suivi et à l'évaluation des diverses planifications de la direction dont la planification opérationnelle annuelle;
- Formuler les priorités, les objectifs et les orientations, les politiques et des plans d'action du MSPLS eu égard à la gestion des ressources financières;
- Engager le budget conformément aux procédures en la matière, aux besoins des services utilisateurs et à la disponibilité Budgétaire ;
- Établir à l'aide du contrôleur des engagements des dépenses, «CED» les bons de commandes des produits et fournitures divers conformément aux procédures en la matière ;
- Organiser un système de distribution et de contrôle des fournitures à tous les niveaux ;
- Participer dans les préparations des prévisions et révisions budgétaires du MSPLS (discussion budgétaire au Ministère en charge du Budget de l'État) ;
- Réceptionner et vérifier toutes les factures et autres Documents de demande de paiement issues des structures sanitaires avant de les transmettre aux échelons pour la suite des procédures ;
- Viser tous les bordereaux et factures des fournitures avant leur envoi pour signature ;
- Élaborer les outils de gestion des fournitures diverses au MSPLS.

Structure

- Service du budget
- Service de comptabilité
- Service des approvisionnements et gestion des stocks

Situation

- Personnel : 21 personnes. Responsables des services niveau A1/licence, les autres pour une grande partie A1/A2. Personne n'a reçu des formations NTIC.
- Politique charroi zéro (pas de chauffeurs)
- Matériel informatique : 8 ordinateurs, connexion internet du MSPLS (sauf la comptabilité qui n'est pas connectée)
- Logiciels : bureautique (Word, Excel, PowerPoint), aucun logiciel métier (comptabilité, suivi du budget)
 - Actuellement les données des contrôles (sur base de canevas papier) sont encodées en Excel après leur collecte sur papier
- Pas d'appui bailleur direct
- Le service fournit des informations aux directions financières, les structures sanitaires qui veulent connaître l'état de leurs paiements, les fournisseurs et attributaires des marchés.
- Le service reçoit des informations à travers les BPS sur les équipements, la situation financière, l'état des stocks etc.
- Le service fait la validation financière des activités des structures de santé. En cas de suspicion, l'inspection est demandée de descendre sur le terrain.
- Principaux problèmes :
 - Communication : pas de téléphone à la comptabilité
 - Pas de logiciels de comptabilité ou de suivi du budget. Certains hôpitaux disposent d'un logiciel de comptabilité (acheté avec des fonds propres)

- Insuffisance de fonds pour payer les factures adressées au MSPLS (exécution de marchés, CAM)
- Pas de moyens de transport
- Procédures d'achat extrêmement longues avec beaucoup de marchés relancés et faible taux d'exécution.
- Manque d'espace dans les bureaux

11.1.2.1.1.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Niveau de formation des cadres - Service bien équipé en matériel informatique - Mission et tâches bien décrites 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible niveau de formation NTIC - Manque de logiciels métiers (comptabilité et suivi du budget) - Absence de plan comptable normalisé pour la santé 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un logiciel comptable partagé par les structures centrales, intermédiaires et périphériques - Mise en place d'un logiciel de suivi budgétaire
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Certaines structures hospitalières périphériques disposent déjà de logiciels comptables - Volonté et demande explicites de la direction pour informatiser 	<ul style="list-style-type: none"> - Procédures d'achat complexes et longues, menant à la démotivation - Manque de ressources financières pour exécuter les paiements - Pas d'expert-comptable dans le service 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'une solution de comptabilité générale et analytique à travers toutes les structures du MSPLS - Mise en place d'un logiciel de suivi budgétaire partagé par toutes les structures du MSPLS - Engagement d'un expert-comptable dans le service de comptabilité

Conclusions :

- Mise en place d'une solution de comptabilité générale et analytique à travers toutes les structures du MSPLS, de préférence web-based
- Mise en place d'un logiciel de suivi budgétaire partagé par toutes les structures du MSPLS, de préférence web-based
- Engagement d'un expert-comptable dans le service de comptabilité
- Mise en place d'une solution de messagerie professionnelle pour le MSPLS (communication, aussi pour la comptabilité)
- Mise en place d'une solution de gestion de base de données centrale pour l'hébergement des applications de comptabilité et de suivi budgétaire (Datacenter de la santé)
- Décentralisation de tâches de suivi et de contrôle dans les BPS (au moins la gestion des informations y relatives).
- Mise en place d'un intranet de la santé (communication avec la périphérie)
- Procédures d'achat à revoir en fonction des types d'achats (urgence, importance/dépendances, CAM)

11.1.2.1.2 Direction de la Pharmacie, du Médicament et des Laboratoires

Mission de la Direction :

- Convoquer, présider et animer le comité de gestion de la direction;
- Coordonner et superviser l'ensemble du management du secteur pharmaceutique;
- Assurer la définition des normes et des règles dans le secteur des pharmacies et laboratoires;
- Développer une politique pharmaceutique nationale privilégiant le médicament essentiel et une politique nationale des laboratoires;
- Assurer l'enregistrement des médicaments et autres produits biomédicaux autorisés pour importation;
- Promouvoir la mise en place d'une agence de régulation des médicaments et des aliments;
- Assurer le contrôle de la qualité des médicaments, des réactifs de laboratoire et autres produits de santé par l'échantillonnage, la soumission des échantillons aux analyses de la qualité et par la libération du bulletin attestant la conformité ou la non-conformité du produit ;
- Assurer le suivi et la libération des produits selon les lots enregistrés et contrôlés qualitativement;
- Assurer le suivi de la politique de mise sur le marché des médicaments, réactifs, produits de laboratoire et autres matériels médicaux et pharmaceutiques;
- Assurer le suivi des importations des produits pharmaceutiques, réactifs et consommables médicaux;
- Appuyer le fonctionnement des pharmacies de districts sanitaires;
- Assurer le suivi de la gestion des dons en médicaments et autres produits de santé;
- Assurer le suivi de la destruction des produits périmés et non conformes à tous les niveaux;

Structure

- Service d'approvisionnement et enregistrement
- Service de normalisation et réglementation de l'exercice de la pharmacie
- Service des laboratoires de contrôle de qualité et de la production

Situation

- Il y a très peu de production locale de médicaments, le contrôle sur l'approvisionnement se concentre principalement sur les importations
 - Le contrôle est administratif (évaluation du dossier du médicament, évaluation des études cliniques, autorisation d'importation). En cas de suspicion, l'inspection pharmaceutique est envoyée sur les lieux.
 - La DPML est également contrôlée par l'inspection pharmaceutique
- Équipements informatiques suffisants : 15 PC récents et une infrastructure de vidéoconférence. La maintenance en cas de pannes se fait à travers les partenaires (principalement MSH/USAID qui a conclu des contrats de maintenance annuels avec le secteur privé)
- Connexion internet fournie par CBINet
- Partenaires financiers : OMS, USAID, UE (internet), EAC (équipement de vidéoconférence)
- Seulement des logiciels bureautiques sont utilisés (solutions fabriquées maison). Aucune formation NTIC n'a été organisée pour le personnel. Un logiciel métier pour la DPML n'a pas encore été identifié.
- La gestion des importations se fait encore sur papier : les historiques des importations par importateur, fabricant ou produit ne sont pas possibles. Les archives papier sont d'ailleurs difficilement exploitables.
- Des informations sont échangées avec l'inspection pharmaceutique, la CAMEBU, les programmes de santé (qui veulent importer certains produits) et les importateurs commerciaux.
- La direction manifeste le recrutement d'un informaticien pour le service comme une priorité en plus de la formation NTIC des ressources humaines

11.1.2.1.2.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Equipements informatiques suffisants - Connexion internet disponible - Appui technique et financier disponible - Une grande partie du personnel dispose de compétences de base en NTIC 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de logiciel métier - Solution de maintenance informatique peu pérenne - Archives papier peu exploitables 	<ul style="list-style-type: none"> - Recrutement d'un informaticien - Acquisition d'un logiciel de gestion intégrée de l'approvisionnement et du suivi des médicaments et laboratoires
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Volonté de la direction d'informatiser - Direction déjà appuyée par partenaires techniques et financiers - Organisation d'archives électroniques - Gestion des historiques des interventions - L'intégration EAC met une pression sur la direction pour informatiser 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de programmes de formation NTIC - Faible capacité de pérennisation au niveau du MSPLS - Problème de mémoire institutionnelle (concentration des connaissances chez peu de personnes) 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'une assistance NTIC structurelle au niveau du MSPLS - Acquisition d'un logiciel métier dédié aux tâches de la DPML avec interface web

Conclusions :

- Mise en place d'un datacenter pour le MSPLS pour l'hébergement du logiciel de DPML
- Mise en place d'une messagerie professionnelle
- Diffusion des normes pharmaceutiques à travers une bibliothèque numérique
- Organisation d'une maintenance NTIC structurelle au sein du MSPLS
- Élaboration d'un programme de formation NTIC pour le personnel DPML

11.1.2.1.3 Direction des Infrastructures Sanitaires et Equipements

Mission de la Direction :

- Participer aux réunions du comité de gestion de la direction générale des ressources ;
- Convoquer, présider et animer le comité de gestion de la direction des infrastructures sanitaires et équipements;
- Coordonner et superviser l'ensemble de la gestion et de l'administration de la direction;
- Veiller à la tenue conforme et au respect des calendriers de réunions des comités de gestion des services de mise en place et maintenance des immeubles, de maintenance des équipements et du charroi;
- Veiller à l'élaboration, au suivi et à l'évaluation des diverses planifications de sa direction dont la planification opérationnelle annuelle ;
- Formuler les priorités, les objectifs et les orientations, les politiques et des plans d'action du MSPLS eu égard à la gestion des infrastructures sanitaires et équipements;
- Élaborer et mettre en œuvre des normes et procédures afin d'optimiser la gestion des infrastructures sanitaires et équipements;
- Assurer le suivi de la mise en œuvre du plan de couverture en infrastructures et équipements;
- Évaluer et décrire techniquement les besoins en équipements et matériels à l'intention de la

- DBA ;
- Élaborer un plan de réhabilitation et de constrictions des infrastructures sanitaires ;
 - Élaborer des documents d'appel d'offre (DAO) relatifs au budget d'investissement ;
 - Suivre les projets de construction à partir des études jusqu'aux réalisations définitives ;
 - Élaborer et diffuser les plans types des établissements sanitaires en collaboration avec la Direction générale des services de santé et de la lutte contre le sida ;
 - Assurer la gestion et la maintenance des immeubles, des équipements et du matériel technique et non technique ;
 - Tenir à jour une fiche technique pour chaque composant le charroi du MSPLS ;
 - Collaborer avec la Direction de la planification et du suivi évaluation des politiques de santé l'élaboration des prévisions du budget ordinaires et extraordinaire d'investissement ;
 - Exiger de tous les services et programmes (niveau central, niveau intermédiaire et périphérique) de tenir à jour l'inventaire de tout le patrimoine mis à leur disposition ;
 - Faire l'inventaire exhaustif du patrimoine du MSPLS ;
 - Coordonner les travaux d'expertise et les travaux en régie à la demande du ministère ou de ses partenaire ;

Structure

- Service de mise en place et de maintenance des immeubles
- Service de maintenance des équipements
- Service du charroi

Situation

- Personnel : 23 personnes, les chefs de services niveau A1/Licence, 3 techniciens informaticiens, les autres A2/A3
 - Le personnel actuel n'a pas reçu de formation NTIC. Les techniciens biomédicaux n'ont pas le niveau de compétences en ligne avec les équipements actuellement distribués dans les FOSA. Le résultat est que la maintenance préventive et curative est médiocre.
 - Il existe un important problème d'absentéisme (comme dans d'autres services du MSPLS). Une demande explicite est formulée pour trouver une solution pour ce problème
- La direction reçoit des rapports papier sur les infrastructures tardivement. Les informations sur les infrastructures et équipements récoltées via le SNIS sont peu fiables (pas une priorité pour la DSNIS ?)
- La direction dispose de 11 PC en bon état, et jouit d'un appui de l'UE et la CTB. Les logiciels sont essentiellement de la bureautique. Il n'existe pas de logiciel métier dans les services.
- On constate qu'une liste des structures sanitaires publiques peut être obtenue, mais qu'aucune information sur les structures privées n'est actuellement disponible.
- Il n'existe pas de suivi des équipements après leur acquisition. La direction n'a pas été décentralisée (pas de représentation dans les BPS), ce qui rend très difficile le suivi des équipements sur le terrain (3 techniciens pour le pays).
- La direction a une idée claire des besoins NTIC : installation d'une base de données centrale avec interface web pour l'enregistrement et le suivi des équipements et leur maintenance, un SIG avec la cartographie des structures de la santé, obtenir des informations sur les équipements en temps réel grâce à un suivi et encodage décentralisés, besoin d'un logiciel AutoCAD avec formations, un système de contrôle des présences ;
- Des informations sont fournies par la direction aux structures suivantes :
 - CTB (plan directeur immobilier santé) et Plan d'archivage pour la santé
 - Secrétariat Permanent: le calendrier d'inspections de routine
- Les partenaires techniques et financiers fournissent rarement des informations structurées sur les équipements et infrastructures appuyés/fournis.
- Problèmes importants :
 - Informations incomplètes qui arrivent tardivement
 - Connexion internet instable (bien que dédiée à la DISE, livré par CBINet)
 - Un important manque de normes pour l'acquisition d'équipements. Les partenaires négocient souvent directement avec les structures sanitaires sans inclure la DISE dans la discussion.

On tient trop peu compte des soucis de maintenance et assistance liés aux acquisitions.

- La DISE suggère de centraliser les informaticiens du MSPLS dans une structure séparée, afin de mieux exploiter leur potentiel et d'assurer un meilleur encadrement.

11.1.2.1.3.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/échecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Direction bien équipée en matériel informatique - Connexion internet existante - Mission et tâches bien décrites 	<ul style="list-style-type: none"> - Faibles compétences NTIC - Personnel technique vieillissant - Service centralisé avec très faible accès aux données de la périphérie (trop peu de collaborateurs) 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'une base de données centrale pour les équipements et les infrastructures sanitaires (acquisition, maintenance, gestion des stocks, amortissement, destruction) - Développement de normes et de procédures pour les acquisitions des équipements sanitaires
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Volonté exprimée par la direction pour informatiser la gestion des informations - Besoins logiciels relativement bien identifiés - Informatisation décentralisée via les BPS 	<ul style="list-style-type: none"> - Refus d'un Système de contrôle des présences => refus d'autres solutions NTIC par contamination ? - Manque de normes pour les équipements sanitaires - Manque de procédures pour informer la DISE sur les acquisition et problèmes d'équipements 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'une solution centrale de gestion de stock et de la maintenance basée sur le web - Intégration des BPS dans la collecte des informations - Besoin de mettre en place des normes pour l'acquisition d'équipements sanitaires - Renforcer la DISE avec du personnel mieux formé sur les équipements modernes (avec importante composante informatique) - Répertoire les structures sanitaires privées et rendre ces informations disponibles aux composantes

Conclusions :

- Implémentation d'une application web-based pour la gestion de stock et de la maintenance.
- Mise en place d'un répertoire central identifiant toutes les structures sanitaires (publiques et

- privées)
- Mise en place d'une solution de messagerie professionnelle pour le MSPLS (communication, aussi pour la comptabilité)
- Mise en place d'une solution de gestion de base de données centrale pour l'hébergement des applications de gestion de stock et de la maintenance (Datacenter de la santé)
- Décentralisation de tâches de suivi et de contrôle dans les BPS (au moins la gestion des informations y relatives).
- Mise en place d'un intranet de la santé (communication avec la périphérie)
- Développement de normes et de procédures pour l'acquisition d'équipements sanitaires

11.1.2.1.4 Direction du Système National des Informations Sanitaires

Mission de la Direction :

- Convoquer, présider et animer le comité de gestion de la direction du SNIS ;
- Coordonner et superviser l'ensemble du management et de l'administration de la direction du SNIS;
- Veiller à la tenue conforme et au respect des calendriers de réunions des comités de gestion du service des études et de la recherche, du service de gestion du système d'informations sanitaires (GSIS) et du service de surveillance épidémiologique;
- Veiller à l'élaboration, au suivi et à l'évaluation des diverses planifications de la direction dont la planification opérationnelle annuelle ;
- Veiller à l'élaboration et à l'application des politiques et méthodologies des études et de la recherche, du GSIS et de la surveillance épidémiologique;
- Promouvoir les NTIC au sein du ministère
- Exécuter toute autre mission décidée par le directeur général de la planification et de suivi évaluation des politiques de santé.

Structure

- Service des études et de la recherche
- Service de gestion du système national d'informations sanitaires
- Service de surveillance épidémiologique
- Rôle de service informatique (pas officialisé)

Situation

- La DSNIS s'est approprié le rôle de 'service informatique' du MSPLS car un tel service n'existait pas et ils en ont besoin.
 - Le support et la maintenance informatique représentent une importante charge de travail
 - Dans le passé, la maintenance informatique était confiée à une société privée. Cette piste a été abandonnée pour les raisons suivantes :
 - ✍ Facteur coût (mais il n'est finalement pas clair que l'engagement de techniciens informatiques au sein du MSPLS soit moins cher)
 - ✍ Dégradation des services rendus par le partenaire privé
 - Par rapport à la création d'un service informatique MSPLS, la DSNIS formule les éléments suivants :
 - ✍ Les directions désirent avoir la main mise sur un informaticien (l'avoir à leur disposition quand il y a le besoin)
 - ✍ La décentralisation de l'affectation des informaticiens est une approche dangereuse
 - ✍ Le niveau des informaticiens devra être amélioré. De même pour les connaissances NTIC du personnel MSPLS en général
 - ✍ L'engagement d'informaticiens devrait se passer sur base de recrutements et pas via des affectations
 - ✍ L'appui NTIC devra tenir compte des spécificités des certains services comme la DSNIS (fortement dépendante des NTIC)
- La vision de la DSNIS est :
 - Que des informations soient disponibles pour la prise de décisions de politique de la santé. Ces données doivent être :
 - ✍ De bonne qualité (dès la source)
 - ✍ Incontournables donc avec disponibilité unique

- ✍ Disponibles en permanence
- ✍ Utilisables et utilisées
- Les ressources humaines de la DSNIS soient hautement qualifiées dans leur domaine
- Que les outils informatiques (et non-informatiques) soient disponibles et correctement maintenus.
- La DSNIS désire avoir son propre site web (intégré dans celui du MSPLS ou non) pour :
 - Le partage de ses informations
 - La publication des bulletins trimestriels
 - La publication des bulletins annuels
- L'accent est mis sur les aspects d'interopérabilité entre les sources d'informations et les outils qui les produisent. Actuellement, trop de projets et programmes fonctionnent en isolement (technique)
- En total 18 personnes + le personnel d'appui travaillent dans les services de la DSNIS (ceci comprend 2 informaticiens centraux qui ont été recrutés dans le cadre d'un nouveau projet d'informatisation hospitalière)
- Le service de gestion du système national d'informations sanitaires est celui qui domine les activités de la DSNIS. Actuellement, ce service est en phase de transition du système GESIS vers le système DHIS2.
- La DSNIS exprime un besoin important de statisticiens, démographes et spécialistes en santé publique
- Parmi les problèmes signalés :
 - Trop d'outils (papier) existent aujourd'hui : à peu près 19 registres plus une dizaine des partenaires et programmes et les canevas de rapportage
- La DSNIS a initié le PNDIS suite à un besoin interne de coordination. Beaucoup de besoins naissent à plusieurs endroits : LMIS, iHRIS, RapidSMS, DHIS2, OpenMRS, projets Unicef et USAID (application encore inconnue !)
- Il est important que dans le futur tout nouveau système d'information puisse être capable d'alimenter le DHIS2 (qui est actuellement en phase de paramétrage à Bujumbura)
- Un important retour sur l'investissement dans les NTIC est attendu : plus de 300.000 EUR sont déjà dépensés annuellement pour les outils papier
- Parmi les problèmes NTIC identifiés par les techniciens de la DSNIS :
 - Virus (pas de mise à jour et les gens n'attendent pas les scans des clés USB)
 - Mauvais entretien des équipements
 - Pas de protection électrique efficace
 - Manque de formations NTIC
 - Manque d'assistance informatique organisée
- La DSNIS s'attend à des résistances des structures MSPLS aux NTIC à cause de l'introduction de transparence et traçabilité. La rotation fréquente du personnel clé (directeurs des hôpitaux) pose également problème.

11.1.2.1.4.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Vision et objectifs clairs - Beaucoup d'expérience avec l'organisation de la collecte d'informations sur le terrain burundais. - La DSNIS a pris le commandement dans le domaine de l'informatisation de santé au Burundi - Quelques bonnes compétences disponibles dans la direction - Tout le personnel de la DSNIS est conscient de l'importance 	<ul style="list-style-type: none"> - Compétences techniques insuffisantes pour assurer l'assistance informatique - Manque d'interopérabilité entre les applications de première collecte - Manque de formations NTIC métiers 	<ul style="list-style-type: none"> - Migration GESIS-DHIS2 - Organiser l'assistance technique informatique au sein du MSPLS (helpdesk) - Formations NTIC pour les agents du MSPLS - Recrutement de personnel technique complémentaire pour la DSNIS - Informatisation hospitalière

<p>de l'informatisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suffisamment d'équipements informatiques existants. - Disponibilité d'une connexion internet. 		
<p><u>Opportunités/Potentialités (attente)</u></p>	<p><u>Menaces/Obstacles (craintes)</u></p>	<p><u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u></p>
<ul style="list-style-type: none"> - Appui technique et financier consistant par la CTB - Volonté explicite de la direction pour informatiser - Processus de migration de GESIS vers le DHIS2. - Standardisation des interfaces entre outils de première collecte par le PNDIS - Le projet d'informatisation hospitalière offre des opportunités de rapportage automatique à partir des hôpitaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Soucis liés à l'assistance technique et la maintenance informatique fournis par la DSNIS aux autres composantes MSPLS, risque de compromettre les autres activités/tâches - Risque de mettre trop l'accent sur la collecte de données agrégées - Pas de cadre organique formel qui attribue l'assistance informatique à la DSNIS 	<ul style="list-style-type: none"> - Appuyer la migration GESIS-DHIS2 - Renforce la DSNIS dans ses tâches actuelles - Création d'une direction autonome d'informatique de santé <ul style="list-style-type: none"> o Helpdesk <ul style="list-style-type: none"> ☞ Personnel détaché ☞ Applications o Infrastructures <ul style="list-style-type: none"> ☞ Datacenter ☞ Intranet santé o Formation continue en informatique o Normalisation & standardisation informatique <ul style="list-style-type: none"> ☞ Identification des normes informatiques ☞ Gouvernance du PNDIS

Conclusions :

- Création d'un datacenter MSPLS pour l'hébergement du DHIS2 et la centralisation des données agrégées
- Mise en place d'un intranet santé pour la collecte de données à partir d'au moins tous les BPS et des DS dans une seconde étape.
- Mise en place d'une messagerie professionnelle MSPLS
- Intégration d'un site web DSNIS dans un site web fédéré du MSPLS
- Création d'une direction autonome d'informatique de santé, qui héberge les cellules helpdesk informatique, gestion des infrastructures NTIC, normalisation et standardisation informatique et la formation continue informatique
- Renforcer la migration GESIS vers DHIS2
- Définir les interfaces DHIS2 (DXF2 ou autre) comme norme obligatoire pour des nouvelles applications informatiques dans le secteur de la santé au Burundi.
- Renforcer les capacités techniques de la DSNIS. Mise en place d'une assistance technique internationale.

11.1.2.1.5 Direction de l'Offre et la Demande de Soins

Mission de la Direction :

- Convoquer, présider et animer le comité de gestion de la direction de l'offre et de la demande des soins;

- Coordonner et superviser l'ensemble de la gestion et de l'administration de la direction de l'offre et de la demande des soins;
- Veiller à la tenue conforme et au respect de calendriers des réunions des services d'appui à la qualité de soins de base et hospitaliers, du service de promotion de la demande de soins et de service d'appui au développement du district sanitaire;
- Veiller au développement de la qualité des soins de base, hospitaliers et à celui de la capacité des BPS des districts sanitaires, en étroite collaboration avec les BDSLS;
- Veiller à l'élaboration, au suivi et à l'évaluation des diverses planifications de la direction dont la planification opérationnelle annuelle et, dans ce cadre, veiller à l'application du système de contrôle de la performance inhérent à la méthodologie de planification du MSPLS;
- Identifier les besoins en expertise techniques et planifier leur utilisation dans le cadre des appuis à la qualité des soins de base (PMA) et hospitaliers (PCA);
- Contribuer à l'intégration des programmes verticaux et affecter les experts en fonction des besoins des services;
- Promouvoir, coordonner et superviser la gestion et l'intégration de la demande des soins pour le secteur informel dans l'offre des soins;
- Promouvoir la stratégie de prise en charge intégrée des maladies de l'enfance (PCIME) sur toute l'étendue du pays;

Structure

- Service d'appui à la qualité des soins de base et hospitaliers
 - Coordonner et superviser l'ensemble de la gestion de l'administration du service d'appui à la qualité des soins de base et hospitaliers ;
 - Évaluer la capacité organisationnelle et technique des formations sanitaires;
 - Élaborer une politique/programme de formation pour les formations sanitaires en étroite collaboration avec le service des ressources humaines et les BPSLS/BDSLS;
 - Intégrer et collaborer étroitement avec le pool d'experts quant aux aspects techniques du PMA;
 - Veiller à l'élaboration, au suivi et à l'évaluation des diverses planifications du service dont la planification opérationnelle annuelle;
 - Évaluer dans le cadre du PCA la capacité organisationnelle et technique des services hospitaliers en étroite collaboration avec les BPSLS/BDSLS;
 - Veiller à intégrer et à collaborer étroitement avec les responsables des programmes verticaux quant aux aspects techniques du PCA;
- Service de la Promotion de la Demande des Soins
 - Coordonner et superviser l'ensemble de gestion et de l'administration du service;
 - Définir les normes et standards de soins à promouvoir;
 - Assurer la promotion de la couverture universelle des soins pour les secteurs non couverts;
 - Participer à l'élaboration et la mise en application des textes législatifs et réglementaires en matière de couverture universelle;
 - Évaluer la fonctionnalité de la CAM et proposer des solutions pour amélioration;
 - Assurer le respect des normes de qualité des soins promus;
 - Collaborer étroitement et régulièrement avec les services chargés de l'appui, suivi et évaluation de la qualité des soins;
 - Identifier, en collaboration avec les associations, les autres intervenants, BDSLS et BPSLS, les milieux nécessitant la promotion de la demande des soins;
- Service d'appui au développement des districts sanitaires
 - Coordonner et de superviser l'ensemble du management et de l'administration du service d'appui au développement des districts sanitaires;
 - Veiller à l'élaboration, au suivi et à l'évaluation des diverses planifications de son service dont la planification opérationnelle annuelle;
 - Évaluer en étroite collaboration avec les BPSLS, dans le cadre du développement des districts et de leurs mandats d'appui, de coordination, de planification et de suivi évaluation, la capacité organisationnelle et technique des équipes cadres de districts (ECD);
 - Élaborer une politique/programme de formation pour les ECD en étroite collaboration avec le service des ressources humaines et les BPSLS;

Situation

- Pour l'appui à la qualité des soins de base et hospitaliers, la direction joue essentiellement un rôle de coordinateur pour les programmes verticaux et relais pour les PTF
- Dans le cadre de la promotion de la demande, la direction joue un rôle dans la mise en œuvre de la CAM. Actuellement elle ne reçoit que des données d'adhésion pour celle-ci. La direction désire également obtenir des données sur l'utilisation de la CAM (quelles prestations sont consommées par les adhérents et bénéficiaires de la CAM ?) Globalement, la direction n'obtient pas d'informations par rapport à l'état d'assurabilité des patients dans les structures de soins.
- Le personnel actuel est constitué de 14 personnes dont 1 directeur (médecin généraliste), 4 médecins (1 santé publique et 3 généralistes), 1 licenciée sage-femme, 2 licenciés en gestion hospitalière et 2 techniciens A1.
- La direction dispose de 4 ordinateurs et une connexion internet non-fonctionnelle
- Un grand problème est le manque d'informations sur les FOSA avec l'exception des adhésions CAM. Pour ses besoins de données, la direction s'adresse à la DSNIS. Le besoin le plus important se situe au niveau des données sur la consommation de soins par rapport à la couverture médicale.
- La direction aimerait également pouvoir examiner l'adhérence aux guides thérapeutiques et au circuit du malade (référence/contre-référence)
- Parmi les problèmes pouvant compliquer une informatisation :
 - Le manque d'électricité dans les FOSA. A voir ce que peut apporter l'énergie solaire
 - Un grand manque de compétences informatiques au niveau des RH de la santé
 - La résistance au changement

11.1.2.1.5.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Besoin réel et bien défini en termes de données - Direction demandeur de l'informatisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Parc informatique insuffisant - Manque de connexion internet - Pas d'accès aux informations de consommation de soins en relation avec les données d'assurance maladie 	<ul style="list-style-type: none"> - Obtention des données de consommation de soins en relation avec l'assurance maladie - Connexion internet - Formations NTIC
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Appui politique pour l'implémentation et le suivi de la CAM - Objectivation de l'utilisation de la CAM comme facteur de transparence pour les PTF 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de personnel NTIC d'appui disponible - DODS n'est pas destinataire de circuits de rapportage d'informations pertinentes 	<ul style="list-style-type: none"> - Envoi des informations sur la consommation de soins en provenance des SIH : en direct ou à travers le DHIS2 - Formation NTIC pour le personnel

Conclusions :

- Intégration du rapportage sur la consommation de soins par rapport à l'assurance maladie dans les SIH. De préférence la DODS devrait être destinataire direct de ces informations.
- Mise en place d'une messagerie professionnelle
- Mise en place d'un intranet de santé pour la collecte des données en provenance des FOSA
- Mise en place d'un programme de formation continue NTIC
- Assistance informatique à organiser au niveau central

11.1.2.1.6 Direction de la promotion de la Santé, de l'Hygiène et Assainissement

Mission de la Direction :

- Coordonner et superviser l'ensemble du management et de l'administration de la DPSHA;

- Veiller à la tenue conforme et au respect de calendriers des réunions des services de la promotion de la santé et sécurité en milieu scolaire, universitaire et professionnel, du service de l'hygiène et assainissement et du service IEC;
- Veiller à l'élaboration, au suivi et à l'évaluation des diverses planifications de la direction dont la planification opérationnelle annuelle;
- Veiller à la tenue conforme et au respect des calendriers de réunion des services de la promotion de la santé et sécurité en milieu scolaire, universitaire et professionnel, le service de l'hygiène et assainissement, et le service IEC;
- Apporter un appui technique dans l'élaboration des plans d'actions à tous les niveaux intégrant le volet santé communautaire ;
- Assurer le suivi évaluation et la coordination des interventions de santé communautaire pour l'amélioration des programmes et services de santé communautaire ;
- Coordonner l'élaboration et la production des supports /outils de communication pour la promotion de la santé communautaire :
- Assurer le plaidoyer et la mobilisation des ressources pour la promotion de la santé ;
- Élaborer, tenir à jour, diffuser les normes et régulations à respecter dans tous les aspects de l'hygiène et de l'assainissement du milieu au niveau communautaire et scolaire, la santé scolaire;
- Identifier les besoins en expertise technique et planifier leur utilisation dans le cadre des appuis à la promotion de la santé, à l'hygiène et à l'assainissement;
- Veiller, en étroite collaboration avec les Bureaux provinciaux de santé et de la lutte contre le sida, au développement de la qualité des programmes et services de promotion de la santé, hygiène et assainissement dans les services de base, hospitaliers et à celui de la capacité des districts sanitaires;

Structure

- Service de la promotion de la santé et sécurité en milieu scolaire, universitaire et professionnel
- Service de l'hygiène et assainissement
- Service d'Information, Education et Communication (IEC)
- Service promotion de la médecine traditionnel

Situation

- Personnel : 40 personnes :médecins, techniciens d'assainissement, techniciens de communication, infirmiers, psychologues, licenciés en santé publique, personnels d'appuis.
- La direction a des bureaux sur deux sites différents
- Formation du personnel en informatique bureautique (Word, Excel, Power Point) déjà organisée dans un centre informatique, financée par la BAD.
- Matériels informatique : 5 ordinateurs, pas de connexion internet, (une câble réseau est tiré chez leurs voisin de la DISE pour avoir une connexion internet), pas d'antivirus installé dans les ordinateurs, pas de site web, maintenance préventive pas curative à cause des problèmes de fond, pas d'outils informatique pour la gestion des informations
- Appuis au développement au système de l'information (appuis de la Banque mondiale)
- problème de coupure d'électricité, pas de groupe électrogène
- la direction fait pas de collecte de données tout les données dont elle a besoin sont trouvées à la DSNIS (les données de la DSNIS ne sont pas accessible pour pouvoir planifier) ou à l'ISTEEBU.
- La DPSHA n'a pas des informations sur les établissements publics et privées, ce qui ne les permet pas de les contrôler (avoir des informations permettrait d'élaborer les normes et au moment où une irrégularité est constater signaler l'inspection)
- Tous les deux ans en collaboration avec le ministère de l'énergie et des mines une collecte des données ENAB est organisé sur des canevas papier (appuis de la GiZ au ministère de l'énergie et des mines comme première intervenant et le MSPLS en deuxième lieu) pour :
 - Permettre de connaître l'état des lieux
 - Permettre d'orienter un intervenant
 - Saisir et interpréter des données et les transmettre au MSPLS et ministère de l'énergie et des mines.

11.1.2.1.6.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Service information - Mission et tâches bien décrites 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de connexion internet - Coupure d'électricité, pas de groupe électrogène - Pas d'antivirus dans les ordinateurs - Matériels informatique insuffisant - Inaccessibilités des données de la DSNIS - Insuffisance des fonds propre pour la maintenance de l'équipement informatique - Faible compétences en NTIC 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation du personnel en informatique - Mise en place de DHIS2 pour avoir des données qui leur permettraient de planifier - Trouver une solution pour remédier au problème de coupure d'électricité
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - DHIS2 permettra d'avoir accès aux données pour planifier - Capacité de mieux gérer ses équipements informatiques - Qualité et efficience du fonctionnement - Pas de résistance au changement du personnel 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque d'un site web à jour pour permettre une communication efficace - Pas d'outils informatiques pour la gestion des informations 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation du personnel en informatique - Mise en place de DHIS2 pour avoir des données qui leur permettraient de planifier - Trouver une solution pour remédier au problème de coupure d'électricité - Mise en place d'un site web du MSPLS et le tenir à jour pour permettre une meilleur communication - Doter la direction d'une connexion internet

Conclusions :

- Formation du personnel en informatique
- Mise en place de DHIS2 pour avoir des données qui leur permettraient de planifier
- Trouver une solution pour remédier au problème de coupure d'électricité
- Mise en place d'un site web du MSPLS et le tenir à jour pour permettre une meilleur communication vue que la direction a un service IEC (Information, Education et Communication)
- Doter la direction de la connexion internet
- Installer les antivirus sur tous les ordinateurs

11.1.2.2 Programmes de santé

11.1.2.2.1 Programme National de Lutte contre le SIDA et les Infections Sexuellement Transmissibles

Situation

- Personnel : 30 personnes, le personnel n'a pas de compétences en NTIC
- Le programme dispose de quelques ordinateurs en quantité suffisante. Les utilisateurs partagent un même ordinateur à 3 ou 4 personnes; certains utilisateurs préfèrent amener leur propre ordinateur au bureau.
- Le programme dispose d'une connexion internet de SpiderNet et en est satisfait (appuis de

PRIDE)

- Pas de coupures de courant (groupe électrogène s'allume automatiquement), PRIDE et le gouvernement partagent les coûts du carburant pour le groupe électrogène.
- Les ordinateurs sont surtout utilisés pour la bureautique (Word, Excel, Power Point), le programme n'a pas d'autres logiciels de travail (pas de logiciel de comptabilité, pas de logiciel de gestion des intrants, ...)
- La DSNIS ne collecte pas certaines données dont le programme a besoin, par exemple les personnes qui sont sur traitement, les femmes qui ont fait le dépistage du VIH, le nombre de dépistage précoce. Le PNLS-IST n'a également pas accès à des informations sur les stocks disponibles à la CAMEBU (le programme donne son accord pour approvisionnement aux districts)
- Le programme est obligé de passer à des collectes parallèles pour avoir les informations nécessaires
- Avec le DHIS2, les indicateurs dont le programme a besoin seront intégrés et disponibles
- Le programme n'est pas connecté au SIDA-info. Même les districts ne sont pas connectés; le programme n'a donc aucune information venant du logiciel SIDA-info
- Le programme n'est pas suffisamment appuyé
- Le programme transmet des rapports aux bailleurs, chaque bailleur a ses propres canevas de rapportage ce qui demande beaucoup de travail pour celui qui fait les rapports

11.1.2.2.1.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Le programme a une connexion internet stable - Le courant électrique est garanti 24h sur 24h - Le personnel est demandeur d'être informatisé 	<ul style="list-style-type: none"> - Équipements informatiques insuffisants - Le programme n'a pas de logiciel pour encoder ses informations, planifier, comptabilité... - Le programme n'est pas suffisamment appuyé - Le centre de documentation est archaïque 	<ul style="list-style-type: none"> - Équipements informatiques suffisants pour le programme - Formation des utilisateurs en NTIC - Installation d'un logiciel de comptabilité, de gestion des données de suivi des intrants, gestion des ressources humaines, de la planification - Avoir accès aux logiciels comme DHIS2, SIDA-info pour obtenir les informations dont le PNLS-IST a besoin - Avoir un canevas de rapportage commun à tous les bailleurs
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - DHIS2 sera accessible partout via internet ce qui permettra au programme d'avoir des informations dont il a besoin 	<ul style="list-style-type: none"> - Il faudra que l'informatisation soit suivie de l'assistance du personnel - Le carburant pour le groupe électrogène est acheté par PRIDE et le gouvernement. Est-ce qu'ils vont continuer à le faire éternellement? 	<ul style="list-style-type: none"> - Équipements informatique suffisant pour le programme - Formation des utilisateurs en NTIC - Installation d'un logiciel de comptabilité, de gestion des données

	<ul style="list-style-type: none"> - Sécuriser les données car les informations sur le VIH sont sensibles, éviter que les bases de données soient accessibles pour n'importe qui 	<ul style="list-style-type: none"> suivie des intrants, gestion des ressources humaines, de planification - Connecter sur les logiciels comme DHIS2, SIDA info pour avoir les informations dont le PNLS-IST a besoin - Avoir un canevas de rapportage commun à tous les bailleurs - Sécuriser les informations du programme car elles sont sensibles
--	---	--

Conclusions :

- Intégrer le PNLS-IST dans l'intranet santé
- Utilisation d'une messagerie professionnelle
- Mise en place d'une solution de gestion des droits d'accès sur les bases de données du MSPLS
- Équipements informatique suffisant pour le programme
- Formation des utilisateurs en NTIC
- Installation du logiciel de comptabilité, de gestion des données suivie des intrants, gestion des ressources humaines, de planification
- Connecter sur les logiciels comme DHIS2, SIDA info pour avoir les informations dont il a besoin
- Avoir un canevas de rapportage commun à tous les bailleurs

11.1.2.3 Structures de soins

11.1.2.3.1 CHU Roi Khaled

Mission de la Direction : FOSA tertiaire académique

- Prodiger les soins de santé de type ambulatoire et hospitalier à la population ;
- Offrir des services spécialisés aux patients ;
- Rendre ses services médicaux accessibles à la partie de la population la plus défavorisée tout en assurant une médecine de qualité et en respectant la dignité des patients ;
- Offrir un terrain de stage aux étudiants en Médecine ;
- Assurer la formation aux étudiants en Médecine ;
- Promouvoir la recherche dans le domaine de la Santé ;
- Acheter et vendre des produits pharmaceutiques, matériels et autres fournitures nécessaires à la réalisation de ces objectifs.

Situation

- Capacité d'hospitalisation de 406 lits, 582 travailleurs + 124 de la faculté de médecine de l'UB
- En 2013 44.650 consultations (+- 200/jour) et 13.982 hospitalisations (38/jour) ont eu lieu
- Le CHUK dispose de 87 ordinateurs de bureau, 41 ordinateurs portables, 64 imprimantes et 2 serveurs centraux.
- Le CHUK est connecté sur la fibre optique via le programme ComGoc et dispose d'un LAN mixte (câblé/Wifi) qui couvre la quasi-totalité de l'hôpital.
- Le logiciel OpenClinic GA, introduit par le projet eb@le-santé, gère l'identification des patients, la facturation et la gestion de toutes les caisses de l'hôpital. L'intégration des agents MFP (suivant l'exemple de l'hôpital militaire) n'est pas encore réalisée.
- Le logiciel de la société ASYST est utilisé pour la comptabilité
- Pour la gestion des ressources humaines, la pharmacie ou le laboratoire, aucune solution n'est aujourd'hui opérationnelle. Pour le labo, il est prévu de l'informatiser dans le cadre d'un projet EAC (sa réalisation ne semble par contre plus être garantie)

- Il existe une petite salle de vidéoconférence appuyée par l'Inde, mais qui est rarement utilisée à cause des horaires mal adaptés des émissions et le problème linguistique (émissions en anglais)
- Il n'existe pas de salle de formation NTIC au CHUK
- L'encodage des données cliniques (extension de l'utilisation de OpenClinic GA) reste une grande priorité pour la direction.
- Le CHUK s'attend à que la résistance au changement soit le principal problème pour l'informatisation, suivi de la non-maîtrise des outils NTIC.
- L'expérience du CHUK a démontré le besoin d'une plus grande capacité informatique locale à Bujumbura. La dépendance d'appuis étrangers est encombrante.
- Les principales attentes et avantages vécues par rapport à l'informatisation sont :
 - Facilitation de la recherche (surtout lié à l'informatisation du dossier médical)
 - Amélioration de l'accueil et des services aux patients
 - La disponibilité de meilleures statistiques pour appuyer la gestion de l'hôpital et pour alimenter la politique de la santé
 - Créer un lien tangible entre l'encodage des données et les actions à mettre en œuvre (preuve de l'utilité des données)
- Le statut du CHUK avec double tutelle reste un important frein sur ses possibilités de financement

11.1.2.3.1.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Important parc d'équipements informatiques existants (128 postes de travail) avec un réseau local qui couvre la totalité de l'hôpital. - Connexion internet fibre optique (2.5 Mb) - Plusieurs activités déjà informatisées : identification patient, facturation (avec assurance maladie), comptabilité avec les logiciels Asyst et OpenClinic GA - 2 informaticiens sur place 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité technique d'appui NTIC insuffisante (manque de personnel et de compétences logicielles) - Pas d'informatisation des données cliniques et paracliniques 	<ul style="list-style-type: none"> - Informatisation du laboratoire et du dossier médical - Informatisation de la pharmacie - Informatisation des ressources humaines - Amélioration de la stabilité du réseau
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Direction du CHUK partie prenante pour l'informatisation globale de l'institution - Informatisation de la pharmacie, du laboratoire, des RH et du dossier médical envisagée - Un appui pour des formations poussées en OpenClinic a été demandé à la coopération inter-universitaire belge (VLIR-UOS) - Le projet EAC des laboratoires d'excellence a prévu 	<ul style="list-style-type: none"> - La réalisation du projet laboratoire EAC n'est pas certaine - Très grand nombre d'utilisateurs encore à former. Capacité de formation insuffisante et pas de salle de formation NTIC disponible. - Saturation des interconnexions WiFi entre les bâtiments si trop d'utilisateurs se connectent - Statut avec double tutelle ce qui rend plus difficile de trouver des bailleurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un LAN câblé partout dans l'hôpital - Mise en place d'une messagerie professionnelle pour le personnel avec un domaine pour l'hôpital - Informatisation du laboratoire, de la pharmacie et du dossier médical avec OpenClinic GA - Intégration des agents

l'informatisation du laboratoire		MFP dans la facturation électronique <ul style="list-style-type: none"> - Informatisation des ressources humaines avec iHRIS - Equipement d'une salle NTIC avec au moins 10 PC et un projecteur - Mise en place d'un grand programme de formation continue en NTIC (focus sur les logiciels métiers) - Extraction automatique de données de OpenClinic pour les envoyer dans le DHIS2 - Recrutement d'un CIO
----------------------------------	--	---

Conclusions :

- Utilisation des modules laboratoire, pharmaceutique et dossier médical dans OpenClinic GA
- Utilisation de iHRIS pour la gestion des RH
- Extraction de données OpenClinic GA vers le DHIS2
- Installation d'une salle informatique
- Formation NTIC de base et métier du personnel (programme de formation continue)
- Recrutement d'un CIO
- Mise en place d'une messagerie professionnelle
- Elaboration d'un site web pour l'hôpital

11.1.2.3.2 Centre Médico-Chirurgical de Kinindo

Mission de la Direction : formation hospitalière privée

Situation

- Le CMCK dispose d'un personnel de 78 personnes (ADG-économiste, 3 médecins permanents, 26 infirmiers, 3 chauffeurs, 16 personnels d'appui, 1 informaticien et 1 secrétaire général)
- L'hôpital dispose de 60 lits avec un taux d'occupation autour de 30%
- Il n'existe pas de vrai dossier médical à l'hôpital. Pour les ambulants, des fiches sont gardées à l'hôpital (sauf 1 médecin Indien qui donne les fiches aux patients) dans les services. Pour les hospitalisés, un dossier d'hospitalisation est chaque fois tenu et classé selon le mois et l'année de sortie (il n'est pas facile de le retrouver si le patient ne se souvient pas bien de cette période)
- L'équipement informatique comprend 20 desktops, 3 laptops et une connexion internet (CBINet) à faible bande passante (128Kb). L'internet est accessible sur toutes les machines.
- Les logiciels suivants sont utilisés au CMCK :
 - OpenClinic GA pour la gestion administrative et financière des patients, y compris l'assurance maladie. L'intégration de la gestion de la pharmacie est en cours. La gestion laboratoire et le dossier médical avaient été lancées il y a 2 ans, mais cette partie a été abandonnée car le personnel trouvait que l'encodage des informations présentait un travail supplémentaire (manque de personnel)
 - Un logiciel de comptabilité et de gestion de RH (paie, formations, carrière) de la société SoftCenter
 - Des outils de bureautique Microsoft Office
- Le CMCK dispose d'un centre de téléconsultation, offert par un partenaire Indien. En moyenne, 2 patients par semaine (un jour fixe est réservé chaque semaine à ce fin) sont consultés par des médecins Indiens à travers ce système.
- Le rapportage SNIS se fait sur base de registres papier (registres locaux qui ne sont pas fournis par la DSNIS). Ses registres sont envoyés mensuellement au DS. Une personne (chef de

nursing) s'occupe de ce travail qui n'est pas ressenti comme une importante charge supplémentaire. On tient des registres pour : les consultations des médecins, le labo (plusieurs registres), les hospitalisations, le bloc opératoire, et la maternité.

- Comme problèmes informatiques, on cite :
 - Des infections de virus informatiques plutôt rares (on utilise l'antivirus Avast et Kaspersky en version gratuite.
 - De fréquentes coupures de courant qui abîment l'équipement informatique
 - Manque de compétences informatiques chez le personnel
 - Résistance au changement
- Le CMCK cite comme besoin la disponibilité de personnel pour les encodages (l'encodage d'informations ne faisant pas partie du travail actuel du personnel), les formations en informatique de base et métier et l'harmonisation entre les registres utilisés et les logiciels.

11.1.2.3.2.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - 1 informaticien présent dans la structure - Plusieurs activités de la FOSA sont déjà informatisées, avec l'accent sur les aspects administratifs, financiers et RH - Existence d'un parc informatique de 23 postes de travail - Existence d'une solution de téléconsultation qui est utilisée régulièrement - Connexion internet disponible 	<ul style="list-style-type: none"> - L'informatisation du labo et du dossier médical a échoué - Manque d'intégration entre les logiciels utilisés - Gestion de dossiers patients peu efficace 	<ul style="list-style-type: none"> - Informatisation de la pharmacie dans OpenClinic GA
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Projet d'informatisation de la pharmacie intégrée avec la gestion administrative et financière des patients : peut faire le pont avec les données cliniques et paracliniques 	<ul style="list-style-type: none"> - Résistance à l'informatisation des données cliniques (labo, dossier médical). Personnel pas disposé à encoder les informations. - Faibles compétences en informatique chez le personnel - Manque de politique uniforme en termes de gestion des dossiers médicaux - Structure non-intégrée dans le PBF 	<ul style="list-style-type: none"> - Informatisation des données cliniques et paracliniques (labo, pharmacie et dossier médical) - Formations NTIC de base et métiers pour le personnel - Rapportage SNIS électronique via le DHIS2

Conclusions :

- Intégration de la structure pour encodage direct dans le DHIS2. Prévoir également l'extraction d'un nombre de données de OpenClinic GA pour envoi automatique vers le DHIS2.
- Structure avec un certain état d'avancement dans l'informatisation et avec un potentiel de progresser si disponibilité de formations et assistance pour les logiciels utilisés. Proposer la possibilité de profiter des formations organisées par le MSPLS pour les applications partagées.

11.1.2.3.3 Centre Neuro-Psychiatrique de Kamenge

Mission de la Direction : FOSA tertiaire pour la santé mentale

Situation

- L'hôpital dispose d'un parc de 34 PC avec 1 imprimante centrale et une connexion internet (CBINet) à faible bande passante. Un antivirus Kaspersky est installé et tenu à jour en permanence (pas de problèmes de virus). Les backups des données sont réalisés sur disque dur externe.
- Le CNPK exprimé le désir d'être intégré dans le réseau ComGov en tant que structure sanitaire de troisième référence.
- Le courant électrique ne pose pas de problème au CNPK : les coupures de courant sont exceptionnelles.
- Suite à une bonne maintenance préventive (avec inventaire et fiche de maintenance des équipements), le parc informatique est en bon état de fonctionnement.
- Une application MS Access a été développée localement pour :
 - Le suivi des arrivées et des mouvements des patients
 - Le suivi de la source de financement des patients
 - L'encodage des diagnostics suivant une codification interne (locale)
 - Suivi des hospitalisations
 - Suivi de la planification par patient
- L'encodage des données dans l'application MS Access se fait à un seul endroit, car les ordinateurs n'ont pas été mis en réseau.
- Le CNPK a une approche très holistique de la santé. Le suivi des patients dépasse les murs de la FOSA : suivi de la qualité de vie pour les patients dans la vie quotidienne (acceptation par la famille par exemple). Un questionnaire (QQV) a été développé à cette fin. Le QQV a également été informatisé en MS Access.
- Le CNPK utilise le GESIS pour l'encodage SNIS, avec classification diagnostique en CIM-10
- La comptabilité a été informatisée à l'aide du logiciel Popsy
- N'ont pas encore été informatisés :
 - La facturation et la caisse
 - La pharmacie (possibilité de collaborer avec la CAMEBU ?)
 - Le Labo
 - Le dossier médical
 - La gestion des RH
- La direction exprime la volonté de passer à l'informatisation en 2015 avec une application réseau multi-utilisateur qui intègre plusieurs modules encore manquants aujourd'hui.
- Les grands avantages anticipés sont :
 - Diminution des fuites financières (traçabilité et transparence)
 - Amélioration de la qualité des services (moins de perte de données administratives, moins de redondance dans l'encodage, accès à l'historique clinique des patients)
 - Communication interne et externe plus rapide
 - Interconnexion avec des partenaires
 - Obtenir des données réelles par rapport à la santé mentale
 - Diminution du stress au travail

11.1.2.3.3.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Premières démarches d'informatisation déjà faites : comptabilité (Popsy) et informations médico-administratives de base (MsAccess) - Direction convaincue de l'importance de l'informatisation - Niveau de compétences NTIC acceptable. Formations NTIC 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de participation des agents médico-administratifs dans l'encodage dans le système MSAccess (pas de mise en réseau) - Manque de fonds pour l'informatisation (autres priorités) 	<ul style="list-style-type: none"> - Informatisation de la gestion paraclinique et clinique (labo, pharmacie, dossier médical) - Informatisation de la gestion financière (caisse, facturation) - Informatisation des reportages (la DGD est assez exigeante à

déjà organisées par le CNPK - Parc informatique existant (34 PC) - Antivirus à jour (Kaspersky) - Informaticien sur place		ce propos)
<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u>
- Des fonds propres peuvent être consacrés à l'informatisation de la FOSA. L'implémentation est prévue pour 2015 - Expériences positives avec l'informatisation médico-administrative présentes. - Bon niveau de compétences de base NTIC chez le personnel - Récupération des données existantes dans un nouveau logiciel - Passage du GESIS au DHIS2	- Secteur de santé mentale pas bien appuyé - Habitude d'utiliser des codifications diagnostiques locales - Incompatibilités potentielles entre les données existantes et un nouveau logiciel	- Implémentation d'un système intégré de gestion hospitalière avec récupération maximale des anciennes données - Passage du GESIS au DHIS2 - Formations sur les applications métiers à organiser - Formation de recyclage pour l'informaticien du CNPK - Passage à l'encodage selon des standards internationaux - Mise en réseau avec d'autres structures de santé mentale dans la région

Conclusions :

- Implémentation d'un système intégré de gestion hospitalière (SIH) avec récupération maximale des anciennes données
- Passage du GESIS au DHIS2 (formations)
- Extraction automatique de données de l'SIH pour le DHIS2
- Intégration de la structure dans les programmes de formation du MSPLS
- Intégration de la FOSA dans la messagerie professionnelle du MSPLS (mémoire institutionnelle)

11.1.2.3.4 Clinique Prince Louis Rw agasore

Mission de la Direction :

FOSA tertiaire à Bujumbura

Situation

- La CPLR opère déjà quelques solutions informatiques :
 - Le logiciel Asyst pour la comptabilité et la paie
 - Le logiciel OpenClinic GA pour l'identification patient, la gestion administrative, la gestion de l'assurance maladie et la facturation. Le directeur exprime le besoin d'étendre l'utilisation de OpenClinic GA aux modules laboratoire, pharmacie et le dossier médical
- L'hôpital a signé des contrats d'assistance pour Asyst et OpenClinic GA avec des sociétés locales
- Le rapportage SNIS est fait sur papier et envoyé au DS (ou parfois directement à la DSNIS vue la proximité)
- Actuellement la CPLR garde un dossier patient par service. Il est ainsi impossible d'obtenir une vue globale sur la santé d'un patient qui a visité plusieurs services différent dans l'enceinte de la CPLR

- La CPLR ne dispose pas de PTF directs
- Sur base de l'informatisation déjà réalisée, la direction formule les attentes suivantes par rapport au PNDIS:
 - Améliorer la rapidité de la gestion et de la disponibilité des données dans le dossier médical (disponibilité rapide des résultats laboratoires).
 - Une meilleure qualité des informations et par conséquent un meilleur service aux patients (entre autres grâce au dossier patient unique)
 - Plus de transparence dans les recettes de l'hôpital (le CPLR a surtout découvert des petites fraudes grâce à l'informatisation)
- Le directeur ne s'attend pas à de grandes résistances au changement avec l'informatisation : la plupart du personnel est demandeur. Avoir un ordinateur à sa disposition au travail est perçu comme une valorisation du travailleur. Les médecins vacataires adhéreront également : la direction pourra facilement les obliger à le faire (sinon ils seront remplacés)
- La suggestion est formulée d'intégrer le bon usage des outils informatique (et surtout les outils métiers comme le dossier médical) dans le PBF.
- La formation et l'accompagnement des utilisateurs pendant le processus d'information sont cruciales. Il faudra les assurer à long terme (formation et assistance continues).
- Il est suggéré de créer des forums de collaboration et d'échange d'expériences par rapport à l'informatisation entre les FOSA d'une région ou d'un niveau.

11.1.2.3.4.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Informatisation déjà entamée pour certaines activités : comptabilité, paie, identification patient, administration patient, assurance maladie et facturation. - Contrats de maintenance logicielle en place 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'informaticien à l'hôpital - Pas d'existence d'un dossier patient unique 	<ul style="list-style-type: none"> - Informatisation du labo, de la pharmacie et du dossier médical - Intégration des outils métiers avec le DHIS2 (rapportage SNIS)
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Beaucoup d'agents de la CPLR demandeurs d'informatisation - Forums régionaux de collaboration entre FOSA, le directeur de la CPLR dispose du profil pour piloter une telle démarche - Intégration du bon usage des NTIC dans le PBF 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de PTF directs - Grand besoin de formation et assistance continue 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des modules labo, pharmacie et dossier médical de OpenClinic GA. - Activation du rapportage automatique vers le DHIS2 - Rapportage SNIS directement via DHIS2 - Recrutement d'un CIO - Mise en place d'un programme de formation continue - Intégration du bon usage des NTIC dans le PBF

Conclusions :

- Mise en place d'une messagerie professionnelle (intégration dans celle du MSPLS) pour garantir la mémoire institutionnelle

- Utilisation des modules labo, pharmacie et dossier médical de OpenClinic GA.
- Activation du rapportage automatique vers le DHIS2
- Rapportage SNIS directement via DHIS2
- Recrutement d'un CIO
- Mise en place d'un programme de formation continue
- Intégration du bon usage des NTIC dans le PBF

11.1.2.3.5 Hôpital Prince Régent Charles

Situation

- 3 catégories du personnel
 - 36 médecins (dont 24 généralistes, 5 spécialistes nationaux, 7 spécialistes chinois)
 - 250 infirmiers A1, A2, A3
 - 236 personnes non soignantes (dont 140 agents main d'œuvre)
- +/- 4000 consultations / mois
- +/- 3500 demandes d'examen laboratoire / mois
- +/- 350 accouchements / mois
- +/- 150 intervention chirurgie/ mois
- +/- 600 petit chirurgie /mois
- +/- 1200 hospitalisations / mois
- +/- 600 lits théorique (+/- 487 lits occupé par jour), 166 lits en chirurgie
- Les références les plus fréquents sont les complications obstétriques et pathologie du paludisme
- La pathologie qui apparaît le plus souvent est le traumatisme
- Le séjour moyen est de 7 jours, avec un pique en chirurgie
- Seule la partie administrative et financière est informatisée
 - Comptabilité générale (logiciel fourni par ASYST)
 - Gestion des ressource humaine pour la paie seulement (logiciel fourni par ASYST)
 - Gestion de pharmacie informatisé et sur papier (mixte), pour la gestion des stocks (logiciel fourni par ASYST)
- Gestion des données administratives et dossier médical des patients sur papiers, les dossiers sont stockés dans une salle centrale, pas de fiches patients dans chaque service, le classement des dossiers est numérique, chaque patient a une carte, les carte sont parfois perdues ce qui rend difficile de retrouver les dossiers
- C'était l'initiative de l'hôpital dans le temps d'engager un expert pour refaire le classement par après la JICA les a appui pour améliorer.
- Canevas SIS conçu pour les centres de santé pas pour les hôpitaux
- Dans le service facturation les agents de la MFP sont installés à côté des caissiers pour éviter les va et vient des patients
- Les factures assureurs sont établies le 15ème jour du mois suivant, pas beaucoup de retour des factures assureurs, retard de paiement de ces factures.
- Matériels informatique : 43 ordinateurs fonctionnels, faible capacité RAM 256/512Mo ce qui permet pas de supporter les antivirus, 5 à 7 ordinateurs sont connectés sur internet, connexion internet fourni par CBINET (avec fonds propres de l'hôpital), problème de maintenance des équipements informatiques, informaticien mise en place par la DSNIS pas disponible pour l'hôpital à temps plein car intervient dans d'autre provinces
- Les informations sont pas disponibles à temps et pas fiables

11.1.2.3.5.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Personnel suffisant - Hôpital déjà conscient de la nécessité de l'informatisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible compétence du personnel en NTIC - Ordinateur insuffisant - Réseau local et internet couvrent seulement la partie administrative et financière 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation du personnel en NTIC - Communication avec le personnel sur le bien fondé du projet d'informatisation

	<ul style="list-style-type: none"> - Problème de maintenance des équipements informatiques - Retard dans le paiement des factures assureurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un logiciel de gestion des données administrative, financier, dossier médical et laboratoire pour permettre la disponibilité des informations fiables
<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Le HPRC est parmi les quatre hôpitaux pilote choisi par la CTB dans le projet d'informatisation - Accessibilité des informations fiable et à temps pour permettre une bonne prise de décision 	<ul style="list-style-type: none"> - Crainte de certain de perdre leur travail - Peur de la sécurité des données patients, données très sensible 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation du personnel en NTIC - Mise en place d'un logiciel de gestion hospitalier capable de gérer les données administratif, financier, dossiers médical du patient - Mise en place d'un service informatique efficace capable de répondre aux besoins des utilisateurs et de maintenir les équipements informatique - Organiser des séances d'information et de communication du personnel pour les ramener à adhérer à l'informatisation

Conclusions :

- Formation du personnel en NTIC
- Mise en place d'un logiciel de gestion hospitalière capable de gérer les données administratives, financières et le dossier médical du patient
- Mise en place d'un service informatique efficace capable de répondre aux besoins des utilisateurs et de maintenir les équipements informatiques
- Organiser des séances d'information et de communication du personnel pour les ramener à adhérer à l'informatisation

11.1.2.4 Bailleurs de fonds, partenaires techniques et financiers

11.1.2.4.1 CTB - ICT transversal

Situation

- L'électricité pose un problème majeur au Burundi. Non seulement l'approvisionnement du courant, mais également les installations électriques qui sont vétustes et rendent l'installation de solutions informatiques dans les structures sanitaires très difficiles. Plusieurs districts du Burundi restent d'ailleurs sans électricité. Une solution pérenne se trouverait dans une combinaison d'énergie solaire avec backup de batteries et l'utilisation d'équipements à faible consommation. Pour chaque site où l'on voudra introduire des solutions NTIC, la situation individuelle devra être étudiée. 80% des sites sont estimés à être problématiques.
- En termes de formations, plusieurs programmes de formation d'informatique de base sont

actuellement disponibles à Bujumbura (entre autres pour les applications LibreOffice). Il est plus difficile de trouver des formateurs capables de former sur les fonctionnalités avancées, mais ces derniers ne sont dans la règle pas destinés à la majorité des utilisateurs du MSPLS.

- La situation des ressources humaines dans le domaine des NTIC est comme suit:
 - Les services de maintenance de la DISE sont insuffisants, principalement par manque de compétences nécessaires et attentes irréalistes de ses clients.
 - Un conflit de compétence par rapport à la maintenance informatique s'est installé entre la DISE et la DSNIS. La question doit être posée si les activités de ces deux services ne devraient pas être fusionnées.
 - L'inventaire du parc informatique du MSPLS dépasse les 1000 ordinateurs. La documentation de ce parc est quasi inexistante. Les DTF ne prévoient pas de personnel pour la gestion des NTIC. Actuellement, aucun maison informatique nationale n'a été trouvée capable de gérer un tel parc informatique (les coûts seraient d'ailleurs quasi insupportables pour le MSPLS). Si ni le recrutement de personnel MSPLS, ni l'outsourcing commercial de cette gestion s'avèrent réalistes, une solution d'insourcing mérite d'être étudiée.
 - Une équipe (trop) restreinte de 6 informaticiens a pu être recrutée par la DSNIS avec l'appui du PAISS. 4 d'entre eux ont été envoyés dans les hôpitaux de Ngozi, Kirundo, Muramya et l'HPRC et 2 autres restent en appui au niveau central de la DSNIS.
- La fibre optique a été déployée au Burundi et est gérée par la société BBS. Dans le cadre du projet ComGov, 52 sites ont été connectés à la FO avec des bandes passantes de 2,5Mb avec pré-paiement des abonnements pour une période de 10 ans. Les coûts liés à la connexion FO restent élevés:
 - 250USD/mois par point de connexion
 - 220USD/mois par Mb de bande passante internet
 - 110USD/mois par Mb de bande passante nationale
 - 55USD/mois par Mb de bande passante métropolitaine
 Des ruptures des services internet trop fréquentes sont constatées par les clients FO.
- Les frais de connexion internet sont payés sur les fonds de fonctionnement des sites individuels. Il n'y a pas d'approche centralisée pour la connectivité internet au profit des différentes structures MSPLS.
- Au Burundi, 90% des ordinateurs tournent le système d'exploitation Windows, le plus souvent avec une version piratée qui donne lieu à une diffusion massive de virus. Linux, plus stable et moins coûteux, commence doucement à pénétrer dans le marché. Les systèmes Mac/Apple sont presque absents.
- Le problème de la maintenance informatique est fortement lié à l'enclavement du pays. Les ventes ne suffisent pas pour garder des stocks importants. Renvoyer le matériel défectueux en Europe pour réparation est problématique. L'AT ICT Transversal propose l'achat systématique de 10% de surplus de matériel NTIC pour permettre le remplacement rapide de tout équipement défectueux.

11.1.2.4.1.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Recrutement de 6 informaticiens qualifiés à la DSNIS - Disponibilité de la FO au Burundi - Formations NTIC de base disponibles dans le pays 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible compétences du secteur NTIC privé au Burundi - Problèmes électriques généralisés - Trop faible couverture de connectivité internet au niveau national - Coût élevé de l'accès à internet haut débit - Difficultés de recrutement de personnel NTIC au sein du MSPLS - Maintenance matériel NTIC qui fait défaut 	<ul style="list-style-type: none"> - Renforcement des infrastructures électriques dans les structures sanitaires - Connexion internet des sites pilotes NTIC du MSPLS - Mise en place d'une équipe de maintenance NTIC compétente - Déploiement des équipements dans le cadre de l'informatisation hospitalière du PAISS

<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Implémentation d'électricité solaires avec backup de batteries et équipements à faible consommation - Recherche pour une solution de gestion et maintenance des équipements informatiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Conflit de compétences entre DISE et DSNIS - Parc important de matériel NTIC à gérer - Absence d'inventaire et de système de gestion des équipements informatiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Renforcement des infrastructures électriques dans les sites MSPLS à informatiser - Créer un service unique responsable et compétent pour la maintenance des équipements NTIC - Mise en place d'un système de gestion et de la maintenance des équipements et logiciels NTIC - Développement d'une approche d'insourcing pour le personnel informatique

Conclusion

- Renforcement des infrastructures électriques dans les sites MSPLS à informatiser
- Créer un service unique responsable et compétent pour la maintenance des équipements NTIC
- Mise en place d'un système de gestion et de la maintenance des équipements et logiciels NTIC
- Développement d'une approche d'insourcing pour le personnel informatique
- Documentation minutieuse des expériences avec le déploiement des équipements NTIC dans les hôpitaux pilotes SIH/PAISS
- Promotion des solutions open source libres (LibreOffice, Linux)

11.1.2.4.2 DUE - projet Amagara Meza

Mission du projet :

- Prendre la relève du « Projet de lien urgence-réhabilitation-développement-SantéPlus »
- Consolider la phase de développement du système sanitaire des provinces de Cankuzo, Ruyigi, Karuzi, Rutana, Makamba, Bururi, Bubanza et Bujumbura rural.
- renforcer la capacité du système de santé à fournir des soins de qualité et à contribuer ainsi à l'amélioration de la santé de la population burundaise.
- Projet d'Appui à la Politique Sectorielle de la Santé au Burundi, dont trois composantes d'appuis:
 - Couverture universelle (à travers la stratégie PBF)
 - Amélioration de la qualité des prestations de service,
 - Renforcement des capacités institutionnelles au niveau central et périphérique

Situation

- Personnel au niveau de l'unité de gestion : 22 personnes
- Le projet cherche à s'équiper d'un logiciel de gestion de courrier
- manque de communication à temps réel entre le ministère et les bailleurs
- beaucoup de collision d'activités entre les intervenants financiers dans le secteur de la santé
- zone d'intervention au niveau périphérique 8 provinces : BURURI, RUTANA, RUYIGI, CANKUZO, KARUZI, BUBANZA, BUJUMBURA RURAL, MAKAMBA
- NTIC fournis sont limités au niveau des provinces
 - Connexion 3G dans 8 CPVV avec technologie mixte (VSAT/3G)
- Hôpitaux demandeur et capable sont appuyés à se doter de logiciel de comptabilité (SAGE SAARI)

- Le projet aide également dans le déploiement du GESIS Médicament (LMIS) pour intégrer la gestion des médicaments dans la gestion sanitaire globale.
- Fournir une connexion internet aux districts des 8 provinces est un projet envisagé
- Essai d'installation TomPro au niveau du projet a échoué
- Ils participent dans la réhabilitation des infrastructures
- L'UE constate des difficultés pour trouver des fournisseurs qui peuvent répondre à leurs DAO, car ils exigent l'origine UE ou ACP des équipements.

11.1.2.4.2.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Niveau de formation du personnel - Objectif et zone d'intervention bien décrits - Résultats escomptés déjà identifiés - Budget important disponible (25MEUR) 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de logiciels de gestion de courrier - Beaucoup de collision d'activités entre les intervenants financiers dans le secteur de la santé - Manque de communication entre le ministère et les bailleurs - Ressources humaines pas performantes et pas organisées (en gestion financière) 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation en gestion des ressources humaines car ça handicape les performances - Organisation du financement du système de santé et de la gestion financière (développement de marchés très lent) - Améliorer la communication
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Volonté et demande de certains hôpitaux d'un logiciel de comptabilité - Améliorer la communication entre le ministère et les bailleurs à travers des solutions NTIC. Savoir à tout moment qui a fait quoi dans la planification. - Possibilité budgétaire d'implémenter des appuis à assez grande échelle (impact) 	<ul style="list-style-type: none"> - Résistance aux changements du personnel hospitalier - Mauvaises connexions internet - NTIC sont limitées au niveau des provinces - Manque et coupures d'électricité - Maisons informatiques locales pas prêtes à rendre services aux clients (leur souci est de générer des bénéficiaires). Manque de maintenance informatique. - Résistance à la transparence 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place une messagerie professionnelle - Mettre en place un réseau santé pour la communication - Mettre en place un logiciel de suivi et planification - Mise en place d'un site web central du ministère avec ces informations - Formations en gestion des ressources humaines - Formation du personnel hospitalier à l'utilisation de l'outil informatique

Conclusions :

- Améliorer la communication entre le ministère et les bailleurs (ce qui permettrait aussi d'éviter les collisions d'activités entre les bailleurs). Ceci pourra se faire à travers des outils NTIC :
 - Messagerie professionnelle
 - Intranet Santé
 - Outils de planification et de suivi (type TomPro)
 - Mise en place d'un site web central pour le MSPLS

- Organiser des formations du personnel hospitalier en gestion des ressources humaines
- Organiser des formations du personnel hospitalier à l'utilisation de l'outil informatique
- Renforcer l'équipe technique du MSPLS pouvant intervenir pour la maintenance et résoudre les problèmes des équipements informatiques
- Renforcement du financement du système de santé
- Renforcement des capacités en gestion financière

11.1.2.4.3 RSS/Gavi

Situation

- Gavi alliance regroupe plusieurs partenaires financiers et a son secrétariat à Genève. L'organisation a comme vocation d'appuyer la lutte contre les maladies évitables par la vaccination. Depuis 2001, l'organisation fournit un grand nombre de vaccins dans beaucoup de pays. On se concentre sur des vaccins qui ne sont pas fournis par UNICEF.
- Un problème des programmes de vaccination est qu'il s'agit d'un besoin de santé non ressenti par le patient.
- Au Burundi Gavi a suivi la politique de décentralisation et concentre son appui aux niveau des districts sanitaires pour organiser les campagnes de vaccination. En total 11 personnes sont directement employées par Gavi au Burundi.
- Les appuis de Gavi au Burndi s'organisent de la façon suivante:
 - Un appui financier au PEV
 - Un appui financier à la DSNIS
 - Un appui au niveau communautaire, aux BDS et aux BPS
 Le programme d'appui s'inscrit dans une politique d'appui aux soins primaires.
- Actuellement RSS/Gavi obtient ses informations sur les vaccinations à travers le SNIS (avant on organisait une collecte de données directe sur le terrain). Par contre, quelques unités du PEV font des contrôles mensuelles sur terrain, principalement dirigées par des données qui génèrent des suspicions.
- Les données des vaccinations sont envoyées par la DSNIS sous forme de bases de données MS Access (format GESIS), ce qui n'a pas posé de grands problèmes jusqu'aujourd'hui. La transition vers le DHIS2 devra encore être organisée.
- Avec l'arrivée du PBF et ses mécanismes de financement, on constate des effets pervers sur la vaccination: les volumes des derniers vaccins (vaccination complète donnant lieu à un paiement) dépasse souvent le nombre de patients qui ont reçu les vaccins antérieurs.
- La qualité des informations reste relativement faible (avec l'effet PBF, des taux de vaccination de 120% sont signalés). Le contrôle de la qualité et le feedback sur les constats devront se trouver le plus proche possible des producteurs de l'information. En plus, une réaction rapide est nécessaire. Aujourd'hui, les BDS et BPS jouent principalement un rôle de transmission des informations, l'analyse et le contrôle qualité des données ne se réalisent pas vraiment.
- En général, on constate une absence de 'culture de données', avec une faible compréhension de la valeur de ces données.
- Faire un effort important pour l'amélioration de la qualité des informations est crucial pour:
 - prendre des décisions éclairées par des données réelles
 - gagner la confiance des bailleurs de fonds dans le système de santé
 - générer des tableaux de bord utiles

11.1.2.4.3.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Bailleur avec important besoin de données - Rapportage fonctionnel existant sur base de db GESIS - Partenaire engagé dans la DSNIS - Excellente connaissance du 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible qualité de données - Données faussées suite aux mécanismes de financement (PBF) 	<ul style="list-style-type: none"> - Migration vers DHIS2 - Installation d'un datacenter pour la santé - Amélioration de la qualité de données

système de santé burundais - Interventions inscrites dans la politique nationale		
<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u>
- Volonté et demande de certains hôpitaux d'un logiciel de comptabilité - Améliorer la communication entre le ministère et les bailleurs à travers des solutions NTIC. Savoir à tout moment qui a fait quoi dans la planification. - Possibilité budgétaire d'implémenter des appuis à assez grande échelle (impact)	- Valeur d'une action préventive comme la vaccination pas toujours bien estimée - Absence de culture de données au Burundi - Absence de lignes budgétaires MSPLS pour l'informatisation	- Mettre en place une messagerie professionnelle - Mettre en place un réseau santé pour la communication - Migration DHIS2 - Mise en place d'un datacenter pour la santé - Création d'une ligne budgétaire pour l'informatique sanitaire

Conclusions

- Mettre en place une messagerie professionnelle
- Mettre en place un réseau santé pour la communication
- Migration DHIS2
- Mise en place d'un datacenter pour la santé
- Création d'une ligne budgétaire pour l'informatique sanitaire

11.1.2.5 Centres de formation

11.1.2.5.1 Institut National de Santé Publique

Mission de l'institut :

- Formation, perfectionnement en cours d'emploi et la spécialisation en Santé Publique ;
- Promotion et initiation de la recherche appliquée en Santé Publique ;
- Réalisation d'analyses biologiques, de contrôle de qualité de l'eau, des aliments, des médicaments et de l'environnement.
- L'objectif assigné à l'INSP est de renforcer les capacités du Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida à concevoir et à réaliser des activités de Santé Publique

Structure :

L'INSP compte quatre directions :

- Direction administratif et financière
- Direction de la formation
- Direction des laboratoires
- Direction de la recherche et de l'épidémiologie

L'INSP a trois départements avec une dizaine de filiales :

- Département de santé publique :
 - Santé publique
 - Gestion des services de santé
 - Santé environnementale
- Département de science chimique :
 - Soins infirmiers
 - Anesthésie & réanimation
- Département science :
 - Laboratoire
 - Pharmacie

Prochainement l'institut prévoit de mettre en place un Master de sage femme

Situation

- Personnel : 149 personnes
- L'institut dispose de 95 desktop et 18 laptops acquis sur les fonds propres, les principaux utilisateurs sont les directions, secrétariats, 20 desktop pour la bibliothèque, 16 desktop pour la salle informatique
- La salle informatique est utilisée
 - pour les formations du bureautique (Word, Excel, ...), Epi-nfo, du personnel de l'INSP mais aussi du personnel du MSPLS
 - pour les cours d'informatique des étudiants de l'INSP
- Certains étudiants amènent leurs propres ordinateurs
- La plupart des ordinateurs sont utilisés pour le bureautique, comptabilité (quick soft fourni par soft center), gestion du personnel (fourni par soft center), gestion des approvisionnements (fourni par soft center), gestion des stocks (fourni par soft center)
- Projet de l'EAC pour informatiser le laboratoire (fin du projet en 2016)
- L'institut désire se doter du logiciel Scholaris pour la gestion des étudiants pour 2015 (Scholaris déjà utilisé au Burundi et dans d'autres pays de l'EAC)
- Certains enseignants utilisent Power point pour donner cours
- L'institut a beaucoup de professeurs vacataires parce qu'il n'a pas des moyens de payer les permanents
- L'INSP a un site web (Drupal)
- Connexion internet (fournisseur ONATEL) sur les fonds propres de l'institut, pas encore sur la fibre optique, est prévu de se connecter sur la fibre optique dans le projet EAC de financer et augmenter la bande passante de la connexion internet
- Réseau wifi et câblé couvre presque la surface totale de l'institut
- Projet de faire recourt à une maison informatique pour la maintenance sera financé sur les fonds propres de l'institut
- Tous les ordinateurs sont protégés par un antivirus (les fonds propres de l'institut)
- Beaucoup de coupures d'électricité, recours aux deux groupes électrogènes (150KVA et 40 KVA)
- Échange d'informations avec d'autres institutions : DPML, BBN, DSNIS, Ministère de l'enseignement supérieur, hôpitaux, district sanitaires, programmes
- Pour avoir les informations des autres institutions, il faut se rendre sur place
- L'INSP serait prêt de prendre en main trois nouveau filiaire s'il y avait un partenaire pour aider à organiser les formations :
 - maîtrise en informatique médicale
 - formation continue pour le personnel médical (formation sur les applications qu'on retrouve dans les hôpitaux)
 - techniques biomédicales
- Depuis 2013, l'INSP a été nommé Centre d'Excellence de l'EAC

11.1.2.5.1.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - niveau de formation du personnel - salle informatique existante et équipée - ordinateurs protégés par antivirus - réseau wifi et câblé couvre presque la surface totale de l'institut - fonds propres de l'institut permettent de s'auto financer pour certains projets - connexion internet existante 	<ul style="list-style-type: none"> - coupure d'électricité - ordinateurs pas suffisants (certains étudiants amènent leurs ordinateurs) - vieillesse des ordinateurs - pas de logiciel pour évaluer les étudiants - dossier des étudiants classés sur papier (par promotion), anciens dossiers pas facile de les retrouver - problème de maintenance des équipements informatiques 	<ul style="list-style-type: none"> - projet de l'EAC d'informatisation du service laboratoire - logiciel scholaris pour la gestion des étudiants - connexion à la fibre optique - contrat avec une maison informatique pour la maintenance des équipements informatique

<ul style="list-style-type: none"> - site web de l'institut existant - personnel bénéficie de temps en temps des formations en informatique (Word, Excel, gestion des projets, Epi-info, statistique,..) 		
<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u>
<ul style="list-style-type: none"> - projet de l'EAC d'informatisation du service laboratoire - formations de gestion des projets organisés par MIDA - bibliothèque numérique pour la documentation des étudiants - 	<ul style="list-style-type: none"> - pas de craintes 	<ul style="list-style-type: none"> - informatiser le service laboratoire - mise en place du logiciel de gestion des étudiants - mettre en place un système de sauvegarde des données - maintenance des équipements informatique - mettre en place un bibliothèque informatique pour la documentation des étudiants - mettre en place un système d'échange d'information en ligne avec les autres institutions (DPML, BBN, DSNIS, Ministère de l'enseignement supérieur, hôpitaux, district sanitaires, programmes) - organiser des formations du personnel sur l'informatique de base et les nouveaux logiciels utilisé à l'INSP

Conclusions :

- Informatiser le service laboratoire
- Mise en place du logiciel de gestion des étudiants
- Mettre en place un système de sauvegarde des données
- Maintenance des équipements informatiques
- Mettre en place d'une bibliothèque informatique pour la documentation des étudiants
- Mettre en place un système d'échange d'information en ligne avec les autres institutions (DPML, BBN, DSNIS, Ministère de l'enseignement supérieur, hôpitaux, district sanitaires, programmes)
- Organiser des formations du personnel sur l'informatique de base et les nouveaux logiciels utilisés à l'INSP

11.1.2.6 Autre

11.1.2.6.1 Centre National de Transfusion Sanguine

Mission de la Direction :

- Le Centre National de Transfusion sanguine (CNTS) est régi par le décret n° 100/362 du 20 décembre 2006
- La mission est de disponibiliser au Burundi les produits sanguins sécurisés. Pour cela le CNTS réalise
 - La collecte de sang
 - Les tests sur les produits sanguins
 - La distribution des produits sanguins

Structure:

- Le CNTS est organisé ainsi :
 - Un service de promotion des dons de sang (collecte, sélection, prélèvement)
 - Un service technique (examens hématologique et sérologique du sang donné et la distribution)

Situation

- Le CNTS dispose de 50 travailleurs dont 12 techniciens labo A2 et 7 infirmiers A2/A3
- L'identification des donneurs de sang se passe entièrement sur papier (fiches)
- Les résultats des analyses de sang sont enregistrés sans Excel
- La gestion des stocks des consommables et réactifs se fait également en Excel
- La gestion des stocks de produits sanguins se fait sur papier
- Les réquisitions et les livraisons aux demandeurs (hôpitaux) sont encodées dans un registre papier pour des fins de rapportage trimestriel.
- Pour la comptabilité et la gestion des ressources humaines, un logiciel de la société ASYST est utilisé. A part cela, seulement des outils de bureautique Microsoft Office sont utilisés.
- Une formation pour un petit nombre d'utilisateurs a été donnée il y a plusieurs années. Cela n'a pas été répété par manque de fonds.
- Le CNTS dispose de 7 PC de bureau et 2 (très anciens) portables. La majorité des machines tournent Windows XP (1 machine avec Windows 7)
- Connexion internet câblée disponible (pas de Wifi) financée avec fonds propres
- Un contrat de maintenance (seulement les services, pas les pièces) existe avec la société locale Megabyte.
- Le CNTS n'est pas intégré dans le PBF et n'a pas de liens avec la DSNIS (les données sur les transfusions sanguines sont générées au niveau des hôpitaux)
- Un contrôle de qualité sur le fonctionnement du laboratoire n'est plus réalisé par manque de moyens financiers.
- Le niveau de formation en NTIC du personnel est faible.
- Les besoins en termes d'informatisation sont :
 - La gestion des donneurs de sang (moins de perte de temps et perte de fiches)
 - Une identification des donneurs plus fiable (pas de création redondante de fiches)
 - Une gestion des stocks des produits sanguins avec alertes en cas de sous/sur stockage
 - La mise en réseau des ordinateurs
 - L'organisation des rappels aux donneurs de sang (e-mail ou SMS)
- L'informatisation du CNTS est considérée prioritaire par la direction pour des raisons de sécurité et de gestion

11.1.2.6.1.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
- Direction consciente de la nécessité de l'informatisation	- Matériel informatique vétuste - Processus essentiels organisés	- Informatisation des fiches des donneurs de

<ul style="list-style-type: none"> - Comptabilité informatisée (Asyst) - Connexion internet disponible 	<p>avec des solutions papier (identification des donneurs et gestion des stocks des produits sanguins)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plus de contrôle qualité sur les analyses laboratoires - Données informatisées peu sécurisées (Excel) ou partagées 	<p>sang</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informatisation de la gestion de stock des produits sanguins - Renouvellement du parc informatique
<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Informatisation intégrée de l'identification des donneurs, des analyses laboratoires, de la gestion des stocks de produits sanguins et du rapportage. - Rappels automatiques aux donneurs de sang 	<ul style="list-style-type: none"> - Faibles compétences NTIC du personnel - Pas intégré dans le PBF 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'une solution informatique pour : <ul style="list-style-type: none"> o Identification des donneurs o Gestion des analyses laboratoires o Gestion de stocks de produits sanguins o Rappels des donneurs via SMS - Reprise du contrôle laboratoire - Renouvellement du parc informatique

Conclusions :

- Mise à disposition d'une solution appropriée pour la gestion du centre de transfusion (EdgeBlood, Développement d'un module TS dans OpenClinic GA)
- Renouvellement du parc informatique (PC)
- Intégration du CNTS dans le SNIS / DHIS2 (rapportage automatique)

11.1.2.6.2 CAMEBU

Mission

- La CAMEBU est une centrale d'achat de produits pharmaceutiques génériques. Son rôle par rapport aux médicaments génériques est de:
 - Organiser l'approvisionnement
 - Assurer le stockage dans des conditions correctes
 - Organiser la distribution vers les structures intermédiaires et périphériques du système de santé du Burundi

Structure

- Dir Générale
- Département technique
 - Service d'approvisionnement
 - Service commercial (distribution)
- Département administratif et financier
 - Service de comptabilité
 - Service de recouvrement
 - Services logistiques (services généraux)
- Service informatique
- Service de contrôle qualité
- Service de planification

Situation

- La CAMEBU dispose d'un service informatique avec 2 informaticiens et 1 technicien hardware, ce qui est suffisant.
- L'application SAGE ligne 100, connecté sur un SGBD MS SQLServer, est utilisée pour la gestion des approvisionnements, la comptabilité, la gestion de stocks et la paie du personnel. L'achat et la maintenance sont financés avec des fonds propres de la CAMEBU. Un représentant local de SAGE existe à Bujumbura (la société MicroInform) mais pour beaucoup d'interventions un contact avec le siège de SAGE en France reste nécessaire.
- Bien que plus de 80 personnes travaillent à la CAMEBU, la gestion des RH n'a pas encore été informatisée.
- Les principaux partenaires avec lesquels existent des échanges d'informations sont:
 - Les PTF pour le rapportage sur les stocks de leurs produits à la CAMEBU (UNICEF étant un grand client)
 - DPML pour l'obtention de licences. La CAMEBU se charge elle-même des exonérations auprès des autorités fiscales.
 - Les chercheurs d'universités (stagiaires et autres)
 - Les laboratoires de contrôle de qualité comme l'INSP ou des laboratoires étrangères en France, Zambie et au Kenya.
 - Le cabinet du MSPLS pour le rapportage mensuel
- A partir de 2015, la CAMEBU veut réaliser un upgrade de son système à la version Entreprise pour lui permettre d'offrir un accès à distance à ses stocks pharmaceutiques pour les clients (hôpitaux, dépôts pharmaceutiques) en périphérie, qui ont souvent le besoin de connaître la disponibilité des produits au niveau central. Le partenaire MSH/USAID s'est dans ce cadre engagé pour le financement de clefs 3G pour les structures périphériques.
- La CAMEBU joue également un rôle dans la mise en œuvre de la pharmacovigilance où elle est censée d'assurer une traçabilité totale de la distribution des produits pharmaceutiques qu'elle vend.
- Le manque d'espace de stockage est actuellement un problème. La CAMEBU est à la recherche d'un nouveau dépôt.
- Des GPS et un système d'information sont actuellement utilisés dans les camions de la CAMEBU afin d'optimiser les trajets et les circuits de distribution.

11.1.2.6.2.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Direction très consciente de la nécessité de l'informatisation - De nombreux processus métier déjà informatisé - Système d'information professionnel installé - Équipe informatique compétente - Connexion internet disponible - Partenaires financiers solides - Optimisation du circuit de distribution avec GPS et système d'information 	<ul style="list-style-type: none"> - Vols de produits pharmaceutiques pas encore complètement sous contrôle - Problèmes de courant électrique - Manque de connexion avec les FOSA 	<ul style="list-style-type: none"> - Migration vers la version SAGE Entreprise - Accès à distance pour les clients - Informatisation de la gestion des RH - Extension de l'espace de stockage des produits - Remplacement de l'ancien serveur (hardware)
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Informatisation des RH - Mise à disposition d'un accès à distance aux clients périphériques - Interconnexion avec les 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque d'espace de stockage - Coût de la maintenance du système d'informations SAGE - Faible appui technique local (assistance à partir de la France) 	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaçage avec LMIS - Intégration dans l'intranet santé du MSPLS - Intégration dans la

structures de soins pour la pharmacovigilance		messagerie professionnelle - Implémentation de iHRIS pour la gestion des RH - Interfaçage entre SAGE et les SIH du MSPLS
---	--	--

Conclusions

- Interfaçage avec LMIS et DHIS2
- Intégration dans l'intranet santé du MSPLS
- Intégration dans la messagerie professionnelle
- Implémentation de iHRIS pour la gestion des RH
- Interfaçage entre SAGE et les SIH du MSPLS

11.1.2.6.3 Comité National de Pilotage e-Health

Situation

- Cette structure, présidée par le DGP, est une commission multidisciplinaire qui regroupe les importantes parties prenantes du secteur de la santé en matière de e-Health. Sont membres de ce comité: DGP, PNSR, DSNIS, BM/PADSS, DRH, DPML, CT-FBP, CTB, OMS, UNICEF, USAID/ME, ISTEEBU, ARCT, SE-TIC, INSP, opérateurs télécoms, DUE.
- **Vision du comité:**
 - D'ici 2025, l'utilisation des TIC au Burundi doit améliorer l'accès à l'information sanitaire et la qualité des prestations des soins et services de santé
- **Missions du comité:**
 - Elaboration des documents de politique et de stratégie (priorités, normes, politique d'hébergement, niveaux à informatiser, identification patients, standards d'infrastructures, .);
 - Garantie de la pertinence et de la cohérence des applications (ex DHIS2, applications open source) et de leur interopérabilité;
 - Traitement des questions éthiques liées à l'échange des données;
 - Adoption de taxonomies (codifications) applicables.
- **Objectifs:**
 - Mise en place d'une stratégie ICT pour le MSPLS ;
 - Une gestion centralisée et régulée des données agrégées;
 - Une gestion régulée des dossiers individualisés des patients;
 - Une gestion efficace des ressources (PBF, dossiers médicaux, labo, RH) ;
 - Une normalisation des applications m-health (SMS Rapid);
 - Une promotion de la télémédecine et de l'e-learning
- La création du COPIL est de date récente, mais le comité se réunit régulièrement sur des questions fondamentales par rapport à ses missions. L'élaboration du PNDIS en fait partie et le COPIL joue un rôle actif dans sa validation.

11.1.2.6.3.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Réunions régulières avec participation active - Reconnaissance de l'importance du e-Health par le MSPLS - Structure multidisciplinaire et pluraliste qui rassemble les principaux acteurs e-Health 	<ul style="list-style-type: none"> - Le COPIL se cherche encore un peu en termes d'organisation - Difficile d'obtenir la participation des décideurs finaux suite à la matière très technique traitée par le COPIL. - Pas de stratégie de communication/diffusion des avis du COPIL disponible. - Absence de dépôt documentaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Élaboration du PNDIS - Élaboration de l'entrepôt de données national (DHIS2) - Mise en place de SIH - Mise en place de solutions pour la gestion de RH - Mise en place de solutions pour la

	pour le COPIL	gestion du PBF (OpenRBF)
<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Le COPIL peut jouer un rôle fédérateur/coordonateur des projets pilotés par les bailleurs - Installation du leadership e-Health chez le MSPLS - Imposer les stratégies e-Health aux PTF et aux secteurs public et privé à travers les missions normatives du COPIL (taxonomies, interopérabilité, éthique e-Health, identification des ressources de la santé...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Difficultés de rassembler toutes les compétences du domaine de e-Health - Besoin d'expertise et de consultance pour plusieurs sous-domaines des missions du COPIL 	<ul style="list-style-type: none"> - Élargir la liste des membres (renforcement des compétences) avec: ABIM, RSS/GAVI, GiZ, autres télécoms que LEO, Ordre des Médecins, UB (fac médecine), Université Lumière, CAMEBU, HMK - Installation de comités techniques ad-hoc selon les priorités - Installation d'un dépôt documentaire pour le COPIL (Alfresco ou alternative)

Conclusions

- Intégration des membres du COPIL dans la messagerie professionnelle
- Création d'un dépôt documentaire pour le COPIL (Alfresco ou alternative)
- Élargir la liste des membres (renforcement des compétences) avec: ABIM, RSS/GAVI, GiZ, autres télécoms que LEO, Ordre des Médecins, UB (fac médecine), Université Lumière, CAMEBU, HMK
- Installation de comités techniques ad-hoc selon les priorités
- Développement d'une stratégie de diffusion des avis COPIL (conférences, collaboration ABIM, site web...)

11.1.2.6.4 PAMUSAB

Mission :

- PAMUSAB est un mini plate-forme qui accompagne les mutuelles de santé. L'accompagnement constitue l'appui technique, l'appui financier et joue le rôle de tampon entre le ministère et les bailleurs pour les orienter et pour se renforcer mutuellement.

Situation

- PAMUSAB représente 6 acteurs mutualistes et ses acteurs comptent 66 mutuelles de santé. Les adhérents sont au nombre de 18.128 ménages avec 210.503 bénéficiaires
- Personnel : 2 personnes travaillent à la PAMUSAB
- Au niveau des mutuelles, il n'existent pas de compétences en NTIC
- Les logiciels actuellement utilisés se limitent à Excel, mais en mars 2015 les mutuelles partageront un même logiciel (la plate-forme MATMUT a accepté de les appuyer et de les offrir le logiciel et former les utilisateurs)
- En ce qui concerne la comptabilité, il n'y a pas de logiciel. Les mutuelles utilisent le papier, pas de logiciel non plus pour les ressources humaines
- Chaque acteur mutualiste prenait dans le passé ses propres initiatives pour informatiser mais la PAMUSAB coordonnera ces projets dans le futur
- Pas de nomenclature approprié pour les prestations en place, les tarifications au niveau des structures de soins publics ne sont pas harmonisées, ce qui ne facilite pas la planification car les prix sont différents d'une structure à une autre

- Avant de signer un contrat avec les structures de soin, PAMUSAB revisite les coûts des prestations pour éviter que les coûts changent tous les jours
- La PAMUSAB est associé par les MSPLS dans les Comités de Pilotage des études surtout sur la fixation des prix des prestations. Il faut effectivement que toute partenaire payeur soit impliqué dans cela.

11.1.2.6.4.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - PAMUSAB a un partenaire prêt à les appuyer dans le projet d'informatisation et la formation des utilisateurs (MATMUT) - Les mutuelles ont les moyens de se procurer des équipements informatiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible compétences des utilisateurs en NTIC surtout au niveau des mutuelles - Problèmes de courant électrique - Les tarifications des prestations ne sont pas harmonisées 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs en NTIC au niveau des mutuelles - Installation du logiciel de gestion des adhésions, cotisations, . - Coordonner les projets d'informatisation des mutuelles (équipement informatique, trouver une solution pour l'alimentation en courant électrique,) - Harmoniser des prestations et médicaments et les tarifs dans tout le pays
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - En mars 2015, les mutuelles partageront un même logiciel et les utilisateurs bénéficieront des formations grâce à l'appui d'un partenaire (MATMUT) - Avec l'informatisation on peut espérer de réduire les dépenses (moins de papier), réduire le personnel (moins de gérants), réduire les fraudes et une fois les tarifs harmonisés, une facilitation des mouvements des adhérents leur permettant de se faire soigner n'importe où dans le pays 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque de non-adaptation du logiciel emmené par MATMUT à la réalité burundaise - Résistance au changement: personnel menacé d'être licencié 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs en NTIC au niveau des mutuelles - Installation du logiciel de gestion des adhésions, cotisations, statistiques, rapportage, - Coordonner les projets d'informatisation des mutuelles (équipement informatique, trouver une solution pour l'alimentation en courant électrique,) - Harmoniser les tarifs des prestations et médicaments dans tout le pays - Améliorer les relations avec le MSPLS

Conclusions :

- Formation des utilisateurs en NTIC au niveau des mutuelles
- Installation du logiciel de gestion des adhésions, cotisations, statistiques, rapportage,
- Intégration des mutuelles dans le DHIS2

- Intégration des mutuelles dans l'extranet santé
- Coordonner les projets d'informatisation des mutuelles (équipement informatique, trouver une solution pour l'alimentation en courant électrique,)
- Harmoniser les tarifs des prestations et des médicaments dans tout le pays. Mise en place d'une nomenclature pour les prestations.
- Améliorer les relations avec le MSPLS

11.1.3 Structures intermédiaires et périphériques

11.1.3.1 Bujumbura

11.1.3.1.1 CMC Buyenzi

Situation

- Personnel : 28 personnes dont 2 médiateurs de Santé (SP CNLS) et 1 psychologue (projet Esther)
 - Le personnel a reçu des formations en informatique de base (organisé par SP CNLS)
- Le CMC Buyenzi a 6 ordinateurs, connexion internet fourni par Ucom (payé par le projet Esther), pas de logiciel de gestion des informations
- Le centre offre des consultations curatives médicales et infirmier
 - +/- 800 consultations curative / mois, en majorité des enfants de moins de 5 ans
 - Les patients ayant la carte CAM sont pris en charge
 - +/- 84 patients CAM / mois, 40 sont réfère dans un hôpital
- Le CMC Buyenzi envoie des rapports mensuels au District sanitaire, PNLS, projet Esther et au SP CNLS
- Leurs partenaires ont besoin de beaucoup d'information qui ne figurent pas dans les rapports de la DSNIS
- +/- 20 registres sont utilisés dans le CMC Buyenzi
 - 1 registre pour les consultations curatives des adultes
 - 1 registre pour les consultations curatives des enfants de moins de 5 ans
 - 1 registre pour la petite chirurgie
 - 1 registre pour la consultation prénatal
 - 1 registre pour la planification des naissances
 - 1 registre pour la vaccination
 - 3 registres pour PTEM (patient, maman, médicaments)
 - 1 registre pour la caisse
 - 1 registre pour les pris en charge du VIH
 - 1 registre pour le service de dépistage du VIH
 - 3 registres pour le laboratoire (examen des selles, goutte épaisse, biochimie& numération)
 - 2 registres pour la pharmacie (sortie, dispensation)
 - 1 registre pour le service d'accueil où tout le patient qui vient au centre est identifier)
 - 1 registre pour la maternité
- Les registres sont fournis par le district sanitaire
- Le centre s'approvisionne en médicaments au niveau du district, pas de difficulté pour s'approvisionner en médicaments essentiels

11.1.3.1.1.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Personnel suffisant - Le CMC Buyenzi a des partenaires techniques et financiers - Le CMC Buyenzi possède des ordinateurs suffisants 	<ul style="list-style-type: none"> - Beaucoup de registres à compléter - En plus du rapport mensuel pour le district, d'autres rapports sont envoyés au PNSL, projet Esther, SP CNLS et ça prend beaucoup de temps - Service financier pas informatisés, pas facile de faire des vérifications 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation du personnel en informatique de base - Informatisation des services d'accueil et financier

	- Service accueil pas informatisé, pas facile de retrouver les informations sur un patient et ainsi permettre le bon suivi du patient	
<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Formation du personnel en NTIC déjà planifié dans le plan d'action 2015 - Personnel demandeur d'être former en NTIC - L'informatisation permettrait un bon suivie du patient - Gain de temps pour retrouver les informations sur les patients - Facilité dans la transmission des rapports 	<ul style="list-style-type: none"> - Importante charge de travail qui pourrait compliquer l'introduction d'un nouvel outil 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation du personnel en NTIC - Mise en place de logiciel de gestion d'information d'identification des patients et financier pour permettre un bon suivi du patient, facilité et rapidité des transmissions des rapports et une bonne gestion du centre de santé

Conclusions :

- Formation du personnel en NTIC
- Mise en place d'un logiciel de gestion d'information administrative, d'identification des patients et financier pour permettre un bon suivi du patient avec une facilité et rapidité des transmissions des rapports et une bonne gestion du centre de santé

11.1.3.2 Muramvya

11.1.3.2.1 BPS Muramvya

Situation

- Personnel : 12 personnes dont 1 médecin (1 superviseur principal, 1 superviseur chargé de la promotion de la santé, 1 coordinateur principal, 1 coordinateur adjoint, 1 secrétaire, 1 gestionnaire, 1 chargé de lutte contre la tuberculose et la lèpre, 1 chargé du SIS, 2 chauffeurs et 1 travailleurs)
- 5 ordinateurs utilisés pour la bureautique (Word, Excel), besoin des formations en NTIC surtout en Excel
- Pas de logiciel pour la comptabilité, tout est fait manuellement avec des livres
- Pas de système d'archivage et pas d'espace

11.1.3.2.1.1 SWOT

<u>Forces/Succès</u>	<u>Faiblesses/Echecs</u>	<u>Priorités actuelles</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Ordinateur existant même si pas suffisant - Personnel motivé et demandeur d'utiliser les NTIC - Informaticien disponible 3 jours par semaine 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible compétence en NTIC - Coupure de courant - Informaticien pas disponible à plein temps 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs - Installation d'internet - Installation des logiciels de comptabilité et DHIS2 - Avoir un

		informaticien à plein temps
<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Avec le projet d'informatisation de l'hôpital de Muramvya, le BPS Muramvya pourra profiter de l'internet, de l'électricité à plein temps car se trouvant dans les mêmes bâtiments que l'hôpital 		<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs - Installation d'internet - Installation des logiciels de comptabilité et DHIS2 - Avoir un informaticien à plein temps

Conclusions :

- Formation des utilisateurs
- Installation d'internet
- Installation des logiciels de comptabilité et DHIS2
- Avoir un informaticien à plein temps pour la province

11.1.3.2.2 CDS Rw eza

Situation

- Personnel : 15 personnes (5 infirmiers, 1 gestionnaire, 1 percepteur, 1 technicien pour la promotion de la santé, 1 laborantin, 2 aide soignants, 3 travailleurs et 1 veilleur)
- Pas d'équipement informatique, pas de projet d'acheter des ordinateurs mais les utilisateurs qui peuvent se procurer leur propre ordinateur bénéficieront des formations en NTIC
- Le centre a besoin des ordinateurs pour la transmission des rapports et l'utilisation des ordinateurs leur permettra de garder une copie des rapports transmis
- Le panneau solaire est utilisé pour l'éclairage seulement
- Parmi le personnel, personne n'a pas de compétences en NTIC
- Le centre de santé reçoit en moyenne : 350 consultations par mois, 11 accouchements par mois, il a 11 lits d'observation, maternité et accouchement inclus
- Le centre de santé tient en moyenne 25 registres, il utilise +/- 50 registres par an qui sont fournis par le MSPLS, certaines informations sont recopiées plusieurs fois dans des registres différents (date, nom & prénom,..)
- Le remplissage des canevas papier du DSNIS prend en moyenne 3 jours chaque mois

11.1.3.2.2.1 SWOT

<u>Forces/Succès</u>	<u>Faiblesses/Echecs</u>	<u>Priorités actuelles</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Le centre de santé possède déjà de courant électrique - Le centre de santé prévoit des formations en NTIC pour le personnel qui peut se procurer un ordinateur - 	<ul style="list-style-type: none"> - Le centre n'a pas de projet de s'équiper en ordinateurs - Le personnel n'a pas de compétences en NTIC 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation des responsables du centre de santé sur la nécessité d'informatiser leur centre de santé - Formation du personnel sur l'utilisation des NTIC
<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour</u>

		<u>l'étude</u>
-	-	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation des responsables du centre de santé sur la nécessité d'informatiser leur centre de santé - Formation du personnel sur l'utilisation des NTIC

Conclusions :

- Sensibilisation des responsables du centre de santé sur la nécessité d'informatiser leur centre de santé
- Formation du personnel sur l'utilisation des NTIC

11.1.3.2.3 Hôpital de District de Muramvya

Situation

- Personnel : 174 personnes, dont 6 médecins généralistes
- L'hôpital a 132 lits opérationnels et a un taux d'occupation de 65%
- L'hôpital fait 45 consultations par jour
- L'hôpital a 16 ordinateurs de bureau (1 au laboratoire, 1 pour le gestionnaire SIS, 2 à la pharmacie, 2 comptabilité, 3 service recouvrement, 2 au secrétariat, 5 pour la salle informatique) et 2 ordinateurs portable
 - Antivirus installé sur tout les machines (Kaspersky)
 - Pas de connexion internet (ça fait 3 mois)
 - Logiciel de compta (ASYST), logiciel GESIS pour les données SIS
- Des formations en informatique (Bureautique Excel, word,) sont organisées par le ministère
- Faible compétence du personnel en NTIC, prochainement avec l'informaticien du PAISS il y aura moyen d'organiser des formations pour le personnel
 - Personnel motivé et demandeur d'être former
- L'informaticien est disponible pour l'hôpital au moins 3 jours par semaine
- Dossier patient sont gérer sur papier, les dossiers patient sont classés par service (anciens dossiers sont attachés au nouveau) sauf si le patient a un antécédent, un nouveau dossier patient est confectionné pour les hospitalisé
- Pas facile de retrouver les dossiers des patients
- L'hôpital avait un contrat de maintenance avec une maison informatique, maintenant avec l'informaticien fourni par la CTB le contrat a été suspendu
- Coupure fréquent d'électricité (recourt au groupe électrogène, carburant trop chère pour l'hôpital), grâce au projet d'informatisation de l'hôpital par la CTB. La CTB prendra en charge le coût du carburant durant le projet.

11.1.3.2.3.1 SWOT

<u>Forces/Succès</u>	<u>Faiblesses/Echecs</u>	<u>Priorités actuelles</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Personnel motivé et demandeur d'être former et d'informatisation de leur hôpital - Ordinateurs existant et protégé par antivirus - Projet d'informatisation déjà élaborer et démarre en 2015 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas réseau interne, pas d'internet - Problème de coupure de courant - Equipement informatique insuffisant - Besoin d'un informaticien pour la maintenance des équipements informatique disponible à plein temps pour l'hôpital - 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un réseau interne et internet - Formation des utilisateurs sur les NTIC - Installation des ordinateurs dans les services - Installation du logiciel

		de gestion hospitalière (gestion des données administratif du patient, dossier médical, gestion des demandes et résultats labo, gestion du pharmacie)
<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u>
<ul style="list-style-type: none"> - L'hôpital figure parmi les 4 hôpitaux qui vont être informatisé par la CTB : <ul style="list-style-type: none"> • Des ordinateurs suffisants seront acquis • Des formations du personnel en NTIC seront organisées • Un bon suivi du dossier patient sera mis en place et ça permettra d'améliorer la qualité des services offerts par l'hôpital • Augmentation des recettes (il y aura plus de fuite ni d'oubli de facturation des patients) 	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagnement du projet d'informatisation à long terme - L'hôpital continuera-t-il à bénéficier de l'argent du PBF lorsqu'il sera informatisé car évaluer les registres, les dossiers médicaux papier des patients - Crainte du personnel de perdre leur emploi 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un réseau interne et internet - Formation des utilisateurs sur les NTIC - Installation des ordinateurs dans les services - Installation du logiciel de gestion hospitalière (gestion des données administratif du patient, dossier médical, gestion des demandes et résultats labo, gestion du pharmacie) - Mettre en place les mesures d'accompagnement du projet d'informatisation de l'hôpital - Permettre aux hôpitaux informatisés soit évalués au PBF sur la bonne utilisation des équipements et logiciels informatiques

Conclusions :

- Mettre en place un réseau interne et internet
- Formation des utilisateurs sur les NTIC
- Installation des ordinateurs dans les services
- Installation du logiciel de gestion hospitalière (gestion des données administratif du patient, dossier médical, gestion des demandes et résultats labo, gestion du pharmacie)
- Mettre en place les mesures d'accompagnement du projet d'informatisation de l'hôpital
- Permettre aux hôpitaux informatisés soit évalués au PBF sur la bonne utilisation des équipements et logiciels informatiques

11.1.3.3 Kirundo

11.1.3.3.1 BPS de Kirundo

Situation:

- Équipements informatiques suffisants (9 postes de travail dont 3 ont plus de 5 ans): 4 PC portables et 5 desktops
- Comptabilité gérée de façon manuelle

- Logiciels
 - Principalement usage de logiciels de bureautique (Word, Excel, Powerpoint)
 - Logiciels métiers utilisés: GESIS et Channel
- Le BPS dispose d'une connexion internet via l'opérateur LEO. La majorité des PC sont connectés. Un appui est obtenu du IHPB.
- L'antivirus Avast dans sa version gratuite est installé sur les PC. Quelques PC disposent d'une licence Kaspersky (appui du BDS) et Bitdefender (une licence perpétuelle est disponible à travers la DSNIS)
- Personne n'a eu une formation en informatique. On se débrouille. Il n'y a pas eu de formation pour GESIS (auto-apprentissage). Le besoin en formations est important:
 - Une formation DHIS2 semble être programmée mais le BPS n'est pas mis au courant (problème de planification et de communication)
 - Seulement 2 personnes savent utiliser l'application Channel, ce qui est insuffisant. Par conséquent, la gestion de stock n'est pas à jour.
 - Le personnel de l'hôpital a également été formé sur Channel, mais ne dispose pas du logiciel.
- La maintenance des équipements n'est pas systématique (passage occasionnel d'un technicien de la DSNIS)
- La gestion du personnel se fait en Excel.
- Les données GESIS primaires sont toutes collectées sur support papier, sauf pour l'hôpital de district qui les transmet sur clef USB.
- Les programmes VIH et malnutrition organisent des collectes d'informations parallèles.
- Le programme de tuberculose organise la collecte d'informations avec le coordinateur du BPS directement dans les CDS, en sautant l'étape des BDS. Toute la collecte est basée sur des supports papier.
- L'instabilité du courant électrique présente un important problème. Il n'y a pas d'énergie solaire au BPS. Un groupe électrogène de l'hôpital de district est seulement démarré en fonction des besoins de l'hôpital. L'agent SIS est souvent bloqué dans son travail par manque d'électricité.
- Beaucoup de compétences sont concentrées dans quelques individus. Il manque des agents polyvalents.

11.1.3.3.1.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Ordinateurs suffisants - Personnel motivé et demandeur d'utiliser les NTIC 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible compétences en NTIC - Coupure de courant - Informaticien de support pas toujours disponible - Systèmes parallèles de collecte de données en place 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs - Installation du DHIS2 et formations - Maintenance informatique (équipements et logiciels)
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Avec le projet d'informatisation de l'hôpital de Kirundo, le BPS Kirundo pourra profiter de l'internet, de l'électricité à plein temps car se trouvant à proximité de l'hôpital 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de polyvalence - Problèmes d'électricité - Financement ad-hoc de la connexion internet - Gestionnaire du BPS pas demandeur d'un logiciel de comptabilité 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs - Installation des logiciels de comptabilité et DHIS2 - Avoir un informaticien à disposition du BPS (partager avec BDS et HD) - Informatisation des BDS et CDS

		(intégration dans l'encodage DHIS2) - Intégration des programmes de santé dans le SIS
--	--	--

Conclusions :

- Formation des utilisateurs sur applications métiers
- Installation des logiciels de comptabilité et DHIS2
- Avoir un informaticien à disposition du BPS (partager avec BDS et HD)
- Informatisation des BDS et CDS (intégration dans l'encodage DHIS2)
- Intégration des programmes de santé dans le SIS
- Intégration du BPS dans l'intranet santé
- Mise en place d'une messagerie professionnelle

11.1.3.3.2 CDS de Kirundo

Situation

- Le CDS fait +/- 100 consultations par jour
- Un système d'énergie solaire a été installé en 2003 par l'UE. Il y a en permanence de l'électricité pour l'éclairage et pour alimenter un frigo. Les problèmes avec l'installation solaire sont rares et se limitent aux batteries (niveau d'eau distillé à vérifier régulièrement)
- Le CDS compte acheter un PC portable avec ses fonds propres, stimulé à cela par le BDS. Une connexion internet est seulement envisagée une fois la maîtrise du PC acquise. L'utilisation est seulement planifiée pour le SIS.
- A part le SIS, aucune collecte de données parallèle n'existe au CDS.
- Le CDS met en permanence 28 registres papier à jour.
- Le CDS formule surtout un besoin de formations par rapport aux NTIC. On se pose des questions quant aux aspects de gain/perte de temps et de l'impact des NTIC sur les finances.

11.1.3.3.2.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Personnel suffisant - Personnel demandeur de l'informatisation - Achat d'ordinateur planifié - Courant stable (système solaire) 	<ul style="list-style-type: none"> - Beaucoup de registres à compléter - Manque de connaissances NTIC 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation du personnel en informatique de base
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Intégration DHIS2 si mise à disposition d'une connexion internet 	<ul style="list-style-type: none"> - Importante charge de travail qui pourrait compliquer l'introduction d'un nouvel outil - Attentes pas bien fondées 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation du personnel en NTIC - Mise en place d'un logiciel SICS - Intégration dans DHIS2 - Intégration dans l'intranet santé

Conclusions :

- Formation du personnel en NTIC
- Mise en place d'un logiciel SICS
- Intégration dans DHIS2
- Intégration dans l'intranet santé
- Intégration dans la messagerie professionnelle

11.1.3.4 Ngozi

11.1.3.4.1 BPS de Ngozi

Situation:

- Le BPS dispose de 7 ordinateurs: 1 portable et 6 desktops. 1 desktop est en panne.
- En 2010, des formations Word ont été organisées par le PASS. Il reste un grand besoin de formations NTIC.
- Le BPS utilise principalement des outils de bureautique. Les logiciels métiers utilisés sont les suivants:
 - Channel pour la gestion du dépôt provincial
 - GESIS, pour laquelle seulement 1 personne a été formée
 - Le logiciel Banana a été abandonné car l'agent comptable qui le maîtrisait a été remplacé. Banana était entré au BPS à travers le PSG. Il est encore utilisé par le PASG.
- Les RH sont gérées en Excel
- Le BPS utilise l'antivirus BitDefender qui a été installé par la DSNIS. Quelques PC utilisent Avast dans sa version gratuite. Peu de problèmes de virus informatiques.
- La maintenance informatique fait défaut. Avant le BPS pouvait faire appel à un informaticien du PAM, mais cet appui a été arrêté.
- Le BPS dispose d'une connexion internet LEO financée par le PASG depuis 2007.
- La collecte de données GESIS se fait partiellement par voie électronique, partiellement sur papier pour les hôpitaux et les centres de santé de la province de Ngozi.
- 50% des CDS disposent d'électricité et 40% ont déjà acheté un ordinateur. Quelques CDS ont déjà organisé des formations informatiques à Ngozi. L'intégration des CDS dans la collecte des données SNIS est vue comme une priorité par le BPS.
- Les RH du BPS sont jeunes. On ne s'attend pas à beaucoup de résistances par rapport à l'informatisation.
- L'inclusion d'indicateurs NTIC dans le PBF est vécue comme un important facteur de motivation.

11.1.3.4.1.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Ordinateurs suffisants - Personnel motivé et demandeur d'utiliser les NTIC - Le BPS a déjà fait le constat que les NTIC font gagner de l'argent et du temps - Courant assez stable - Connexion internet stable - Peu de problèmes avec les virus informatiques - Réduction des déplacements grâce à l'informatisation - Intégration de certains HD et CDS dans GESIS 	<ul style="list-style-type: none"> - Faibles compétences en NTIC (surtout pour les applications métiers) - Informaticien de support pas toujours disponible - Abandon du logiciel de comptabilité Banana 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs - Installation du DHIS2 et formations - Maintenance informatique (équipements et logiciels) - Logiciel de comptabilité - Connexion des BDS, HD et CDS via e-mail.
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Avec le projet d'informatisation de l'hôpital de Ngozi, le BPS de Ngozi pourra profiter des formations qui auront lieu à l'hôpital. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de standardisation des équipements (risques de maintenance) 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs - Installation des logiciels de comptabilité et

<ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs CDS ont pris l'initiative d'informatiser et pourront à terme communiquer leurs informations par voie électronique. - Installation de TomPro en remplacement de Banana - Intégration d'indicateurs NTIC dans le PBF - Économies au niveau des supervisions grâce aux NTIC 		<p>DHIS2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avoir un informaticien à disposition du BPS (partager avec BDS et HD) - Informatisation des CDS (intégration dans l'encodage DHIS2) - Intégration dans l'intranet santé
---	--	--

Conclusions :

- Formation des utilisateurs sur applications métiers
- Installation des logiciels de comptabilité et DHIS2
- Avoir un informaticien à disposition du BPS (partager avec BDS et HD)
- Informatisation des CDS (intégration dans l'encodage DHIS2)
- Intégration du BPS dans l'intranet santé
- Implémentation d'une messagerie professionnelle pour la santé

11.1.3.4.2 BDS de Ngozi

Situation:

- Chaque bureau du BDS dispose d'un ordinateur (9 en total).
- Aucune formation informatique n'a été organisée au sein du BDS.
- On utilise principalement des applications bureautiques, mais également quelques logiciels métiers:
 - GESIS, qui sera bientôt remplacé par le DHIS2
 - Channel pour la gestion des stocks et mouvements pharmaceutiques. Bien que le logiciel est utilisé en routine, les données des stocks sont toujours encodés en parallèle sur papier, ce qui représente un double travail.
 - Le logiciel de comptabilité Banana a été abandonné par manque de formation
- Les RH sont gérées en Excel, aussi bien pour les agents de la fonction publique que pour les contrats locaux.
- Le BDS dispose d'une connexion internet via ONATEL. La connexion est stable mais lente.
- Un technicien de maintenance a été affecté à temps partiel par la DSNIS. Ce technicien devant couvrir 4 provinces, sa disponibilité est extrêmement limitée.
- On utilise l'antivirus gratuit Avast, avec des mise à jour régulière via internet. Peu de problèmes avec des virus informatiques.
- Un backup des données importantes est réalisé régulièrement sur un disque dur externe.
- Toutes les collectes de données du MSPLS passent par le BDS avant de monter au BPS, sauf pour la tuberculose où le niveau du BDS est sauté (collecte directe dans les CDS par le coordinateur tuberculose du BPS)
- Le BDS de Ngozi a 2 partenaires: le Programme Santé des Grands Lacs (PSGL) et FHI360. Ce dernier organise également des collectes d'informations parallèles.

11.1.3.4.2.1 SWOT

<u>Forces/Succès</u>	<u>Faiblesses/Echecs</u>	<u>Priorités actuelles</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Ordinateurs suffisants - Personnel motivé et demandeur d'utiliser les NTIC - Le BDS a déjà fait le constat que les NTIC font gagner du temps - Courant assez stable 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible compétences en NTIC - Informaticien de support pas toujours disponible - Systèmes parallèles de collecte de données en place - Abandon du logiciel de comptabilité Banana 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs - Installation du DHIS2 et formations - Maintenance informatique (équipements et

- Connexion internet stable - Peu de problèmes avec les virus informatiques	- Double encodage Channel/ papier	logiciels)
<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u>
- Avec le projet d'informatisation de l'hôpital de Ngozi, le BDS de Ngozi pourra profiter des formations qui auront lieu à l'hôpital. - Plusieurs CDS ont pris l'initiative d'informatiser et pourront à terme communiquer leurs informations par voie électronique.	- Diminution de l'intervention PBF. - Le BDS a peur que l'intégration d'indicateurs NTIC dans le PBF aurait comme but de limiter les financements	- Formation des utilisateurs - Installation des logiciels de comptabilité et DHIS2 - Avoir un informaticien à disposition du BDS (partager avec BPS et HD) - Informatisation des CDS (intégration dans l'encodage DHIS2) - Intégration des programmes de santé dans le SIS (FIH360)

Conclusions :

- Formation des utilisateurs sur applications métiers
- Installation des logiciels de comptabilité et DHIS2
- Avoir un informaticien à disposition du BDS (partager avec BPS et HD)
- Informatisation des CDS (intégration dans l'encodage DHIS2)
- Intégration des programmes de santé dans le SIS (FIH360)
- Intégration du BDS dans l'intranet santé
- Implémentation d'une messagerie professionnelle pour la santé

11.1.3.5 Ruyigi

11.1.3.5.1 BPS de Ruyigi

Situation:

- 7 ordinateurs disponibles, ce qui est suffisant. Ils bénéficient d'un appui du projet Amagara Meza. Une importante quantité de matériel déclassé reste stocké dans le BPS. Il n'existe pas de procédure pour son évacuation.
- Le BPS peut faire appel à un technicien de maintenance local (pas encore eu de contact avec le technicien de la DSNIS)
- Pour la connexion internet, le BPS dispose de 2 modems 3G: 1 pour le directeur et 1 pour le reste du personnel. La couverture 3G se limite à la ville; il n'y a pas de couverture dans les structures périphériques de la province. Il n'existe pas de LAN au BPS. Il est difficile pour le BPS de supporter les coûts associés à l'internet.
- Le BPS a installé la version gratuite de l'antivirus Avast mais reste confronté à de nombreux problèmes d'infections avec des virus informatiques.
- Le GESIS est utilisé pour la collecte de données SNIS. Le BPS est au courant du remplacement du GESIS par DHIS2 dans les années à venir.
- Des formations Word, Excel, Powerpoint et Internet ont été organisées par Amagara Meza à Bujumbura à l'Université du Lac Tanganyika. Il s'agissait d'une formation d'introduction de une journée par application.
- Le BPS dispose d'un petit groupe électrogène, qu'il partage avec le BDS. Un grand groupe qui se trouve à l'HD est en panne.

- La planification des actions du BPS se réalise à l'aide d'un outil Excel.
- La majorité des CDS disposent de plaques solaires et beaucoup d'entre eux ont également acheté des ordinateurs. L'intégration des CDS dans la collecte des données SNIS à travers le DHIS2 serait très avantageux selon les agents du BPS.

11.1.3.5.1.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Ordinateurs suffisants - Personnel motivé et demandeur d'utiliser les NTIC - Intégration de certains CDS dans GESIS - Informaticien de support via contrat local - Formations bureautiques organisées par Amagara Meza. - Planification en Excel 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible compétences en NTIC (surtout pour les applications métiers) - De nombreuses infections par virus informatiques - Électricité problématique 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs - Installation du DHIS2 et formations - Maintenance informatique via la DSNIS (équipements et logiciels) - Logiciel de gestion pharmaceutique - Connexion des BDS, HD et CDS via e-mail.
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs CDS ont pris l'initiative d'informatiser et pourront à terme communiquer leurs informations par voie électronique. - Introduction d'un nouveau LMIS pour la gestion pharmaceutique 	<ul style="list-style-type: none"> - Couverture 3G faible 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs - Installation des logiciels de comptabilité et DHIS2 - Avoir un informaticien à disposition du BPS via la DSNIS (partager avec BDS et HD) - Informatisation des CDS (intégration dans l'encodage DHIS2) - Intégration dans l'intranet santé

Conclusions :

- Formation des utilisateurs sur applications métiers
- Installation des logiciels de comptabilité et DHIS2
- Avoir un informaticien à disposition du BPS (partager avec BDS et HD)
- Informatisation des CDS (intégration dans l'encodage DHIS2)
- Intégration du BPS dans l'intranet santé
- Implémentation d'une messagerie professionnelle pour la santé

11.1.3.5.2 BDS de Ruyigi

Situations:

- Le BDS dispose de 6 PC desktop (1 est en panne) et 5 ordinateurs portables.
- Des formations Word, Excel, Powerpoint et Internet ont été organisées par Amagara Meza à Bujumbura à l'Université du Lac Tanganyika. Il s'agissait d'une formation d'introduction de une

journée par application.

- Une connexion internet instable via SpiderNet est installée avec des financements du projet Amagara Meza. Le directeur du BDS dispose également d'un modem 3G LEO.
- Un LAN câblé a été installé au BDS et connecte tous les ordinateurs.
- Le BDS utilise l'antivirus Kaspersky avec une licence payante mais reste confronté à des problèmes fréquents d'infections par des virus informatiques.
- Les logiciels utilisés concernent principalement la bureautique. Les applications métiers sont les suivantes:
 - Channel pour la gestion pharmaceutique a été abandonné car l'ordinateur sur lequel était installé l'application est tombé en panne.
 - Le GESIS pour l'encodage des données SIS
 - La comptabilité se fait de façon manuelle. Le BDS signale que l'hôpital de district utilise SAGE Saari pour sa comptabilité.
- Le BDS partage le technicien de maintenance avec le BPS.
- Le BPS dispose d'un petit groupe électrogène, qu'il partage avec le BDS. Un grand groupe qui se trouve à l'HD est en panne.

11.1.3.5.2.1 SWOT

Forces/Succès	Faiblesses/Echecs	Priorités actuelles
<ul style="list-style-type: none"> - Ordinateurs suffisants - Personnel motivé et demandeur d'utiliser les NTIC - Intégration de certains CDS dans GESIS - Informaticien de support via contrat local - Formations bureautiques organisées par Amagara Meza. - Existence d'un LAN - Connexion internet SpiderNet 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible compétences en NTIC (surtout pour les applications métiers) - Abandon du logiciel Channel - De nombreuses infections par virus informatiques - Électricité problématique 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs - Installation du DHIS2 et formations - Maintenance informatique via la DSNIS (équipements et logiciels) - Logiciel de gestion pharmaceutique - Connexion des BPS, HD et CDS via e-mail.
Opportunités/Potentialités (attente)	Menaces/Obstacles (craintes)	Conclusions/recommandations pour l'étude
<ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs CDS ont pris l'initiative d'informatiser et pourront à terme communiquer leurs informations par voie électronique. - Introduction d'un nouveau LMIS pour la gestion pharmaceutique 	<ul style="list-style-type: none"> - Couverture 3G faible 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs - Installation des logiciels de comptabilité et DHIS2 - Avoir un informaticien à disposition du BDS via la DSNIS (partager avec BPS et HD) - Informatisation des CDS (intégration dans l'encodage DHIS2) - Intégration dans l'intranet santé

Conclusions :

- Formation des utilisateurs sur applications métiers

- Installation des logiciels de comptabilité et DHIS2
- Avoir un informaticien à disposition du BDS (partager avec BPS et HD)
- Informatisation des CDS (intégration dans l'encodage DHIS2)
- Intégration du BDS dans l'intranet santé
- Implémentation d'une messagerie professionnelle pour la santé

11.1.3.5.3 CDS de Rusengo

Situation

- 1 ordinateur de bureau présent, acheté par le CDS. Pas de connexion internet.
- 1 personne a suivi une formation de base en informatique et est maintenant devenu le formateur pour le reste du staff.
- L'ordinateur est utilisé pour:
 - Limiter le nombre de photocopies qui doivent être faites en ville.
 - Faire le rapport SIS en Word pour ensuite le transmettre au DS
- Le CDS a planifié d'acheter un modem 3G afin de pouvoir transmettre les rapports sans avoir besoin de les imprimer.
- Le CDS assure entre 80 et 100 consultations/jour et 25 accouchements/mois. 27 registres sont remplis. La compilation mensuelle des registres pour le SIS prend +/- 5 jours en plein temps!
- Les données des malades sont encodées dans une fiche locale pour les hospitalisés et dans un cahier personnel pour les consultations. Ce cahier porte un numéro unique.
- Ils n'ont pas encore eu de pannes ou des problèmes de virus. La maintenance informatique est assurée par un informaticien du lycée (à proximité)
- L'électricité dans le CDS est plutôt stable. Le CDS dispose d'un group électrogène (don d'un bailleur) mais n'a pas les moyens pour acheter le carburant. Une plaque solaire a également été installée pour l'éclairage à la maternité (don de l'OMS) mais elle est actuellement en panne.

11.1.3.5.3.1 SWOT

<u>Forces/Succès</u>	<u>Faiblesses/Echecs</u>	<u>Priorités actuelles</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Personnel suffisant - Personnel demandeur de l'informatisation - Achat d'ordinateur depuis 6 mois - Courant stable 	<ul style="list-style-type: none"> - Beaucoup de registres à compléter - Manque de connaissances NTIC 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation du personnel en informatique de base - Connexion à internet
<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Achat modem 3G planifié - Intégration DHIS2 si mise à disposition d'une connexion internet 	<ul style="list-style-type: none"> - Informatisation de la caisse pas souhaitée 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation du personnel en NTIC - Mise en place d'un logiciel SICS - Intégration dans DHIS2 - Intégration dans l'intranet santé

Conclusions :

- Formation du personnel en NTIC
- Mise en place d'un logiciel SICS
- Intégration dans DHIS2
- Intégration dans l'intranet santé
- Intégration dans la messagerie professionnelle

11.1.3.6 Gitega

11.1.3.6.1 Hôpital Régional de Gitega

Situation

- Personnel : 219 personnes dont 6 médecins nationaux généralistes ,1 médecin national chirurgien et 9 médecins chinois spécialistes
- L'hôpital a la capacité de 216 lits, +/- 2000 consultations pendant l'été, +3000 consultations pendant la saison de pluie, +/- 600 hospitalisations
- Pas de réseau interne, connexion internet fourni par ONATEL (appui de FHI 360). La salle informatique, direction et service financier sont les seules connectées à internet
- Les services informatisés sont : direction, comptabilité, pharmacie et prise en charge VIH,
 - l'hôpital possède 22 ordinateurs (20 ont été achetés avec les fonds propres de l'hôpital, 1 est un don du PRIDE, 1 par FHI 360)
 - les logiciels utilisés sont des outils bureautiques (Word, Excel, Powerpoint, internet), logiciel de comptabilité (SAGE Saari), logiciel de paie (Quick Paie), logiciel de gestion des stocks pour la pharmacie (Channel) et le logiciel SIDA-info pour les prises en charge VIH
- Les formations pour les notions de base (Word et Excel) sont organisées le soir et les week-ends pour le personnel de l'hôpital. Ces formations sont gratuites ce qui fait que le personnel est motivé de les suivre
- Des antivirus sont installés sur toutes les machines (Avast)
- L'hôpital a un contrat avec un informaticien vacataire qui vient pour la maintenance des équipements informatiques et l'hôpital est satisfait de ses prestations
- Suite à des coupures d'électricité fréquentes, on recourt régulièrement au groupe électrogène (il existe un projet de se doter d'un groupe électrogène qui a la capacité de servir tout l'hôpital) et au panneaux solaires (qui sont utilisés pour la maternité seulement et tombent souvent en panne)

11.1.3.6.1.1 SWOT

<u>Forces/Succès</u>	<u>Faiblesses/Echecs</u>	<u>Priorités actuelles</u>
<ul style="list-style-type: none"> - le personnel a des compétences en NTIC - l'hôpital a déjà quelques équipements informatiques et utilise des logiciels de comptabilité, paie, - les responsables ont la volonté d'informatiser d'autres services de l'hôpital - l'hôpital a déjà la connexion internet - contrat avec informaticien pour la maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> - pas de réseau interne - équipements informatiques insuffisants - coupures de courant électriques 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs - Installation d'un réseau interne - Équipements informatiques suffisants - Faire une étude d'informatisation de l'hôpital
<u>Opportunités/Potentialités (attente)</u>	<u>Menaces/Obstacles (craintes)</u>	<u>Conclusions/recommandations pour l'étude</u>
<ul style="list-style-type: none"> - L'hôpital est très intéressé par l'informatisation et pourrait investir dans l'informatisation si ça entre dans leur budget - L'informatisation permettrait au service clinique de suivre le mouvement du patient, une bonne gestion des données médicales du patient, la 	<ul style="list-style-type: none"> - Les médecins n'ont pas de compétences en NTIC, l'informatisation du dossier médical patient risque de ralentir leur travail - Prévoir un accompagnement et une maintenance des équipements pour la réussite de l'informatisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation des utilisateurs - Installation d'un réseau interne - Équipements informatiques suffisants - Faire une étude d'informatisation de l'hôpital

recherche clinique et amélioration de la qualité des soins - L'informatisation permettrait une bonne gestion financière facile à contrôler, et permettrait d'éviter les fraudes et les fuites		
--	--	--

Conclusions :

- Formation des utilisateurs
- Installation d'un réseau interne
- Équipements informatiques suffisants à mettre en place
- Faire une étude d'informatisation de l'hôpital
- Intégrer l'hôpital dans l'intranet santé
- Mise en place d'une messagerie professionnelle

11.2 Annexe 2: Liste des sites à connecter à l'intranet de santé

Les sites publics à intégrer dans l'intranet de santé du MSPLS avec indication des catégories de connexion, peut être résumée comme suit:

Province	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Catégorie 5	Total
Bubanza			2	2	21	25
Bujumbura Mairie	1	5	2		10	18
Bujumbura Rural		4	5	2	44	55
Bururi		1	5	3	54	63
Cankuzo		1	3	2	24	30
Cibitoke			3	2	38	43
Gitega		2	3	4	37	46
Karuzi			3	2	28	33
Kayanza			4	2	33	39
Kirundo			3	2	37	42
Makamba			3	2	30	35
Muramvya			3	2	20	25
Muyinga			4	1	35	40
Mwaro			4	1	22	27
Ngozi		3	2	2	43	50
Rutana			3	1	31	35
Ruyigi			4	3	31	38
	1	16	56	33	538	644

En total, 644 structures publiques sont à connecter, dont 160 structures de niveaux au dessus des CDS (en première priorité) et 538 CDS (en deuxième priorité).

11.2.1 Bubanza

- CDS BUBANZA II
- CDS BUVYUKO
- CDS CONA
- CDS GITANGA
- CDS KIVYUKA
- CDS MASARE
- CDS MUSIGATI
- CDS MUYEBE
- CDS NGARA
- CDS NTAMBA
- CDS RUSHIHA
- DS BUBANZA
- CDS BURAMATA
- CDS BUTANUKA
- CDS GIHUNGWE
- CDS KIRENGANE
- CDS MPANDA
- CDS MUBIRA
- CDS MURENGEZA
- CDS NINGA
- CDS RUCE
- CDS RUGAZI
- CDS RUYANGE
- DS MPANDA
- HOP MPANDA

11.2.2 Bujumbura Mairie

- CATB
- CDS BWIZA JABE
- CMC BUYENZI
- CPLR
- HPRC
- CDS BUTERERE I
- CDS BUTERERE II
- CDS NGAGARA
- CHUK
- HMK
- KANYOSHA
- MSPLS site central
- MPIMBA
- MUSAGA
- RUZIBA
- CNTS
- ETAL
- DSNIS

11.2.3 Bujumbura Rural

- BPS ISALE
- CDS BAMBO
- CDS KIRIRI
- CDS KIROMBWE
- CDS NYABIBONDO
- CDS NYABRABA

- CDS BIKANKA
- CDS BUGARAMA
- CDS BUHONGA
- CDS BURIMA
- CDS CASHI
- CDS GAHABWA
- CDS GATUMBA
- CDS GISHINGANO
- CDS GITAZA
- CDS KABEZI
- CDS KANKIMA
- CDS KIBUYE
- CDS KIMINA
- CDS KINAMA
- CDS KIREKURA
- CDS KIYENZI
- CDS MAGARA I
- CDS MAGEYO
- CDS MARAMVYA
- CDS MARTYAZO
- CDS MAYUYU
- CDS MUBERURE
- CDS MUBIMBI
- CDS MUBONE
- CDS MUGONGO
- CDS MUHUTA
- CDS MUKONKO
- CDS MUSINZIRA
- CDS MUTAMBU
- CDS MUYIRA
- CDS RUBANDA
- CDS RUBIRIZI
- CDS RUHINGA
- CDS RUKARAMU
- CDS RUKINA
- CDS RUSHUBI
- CDS RUTONGO
- CDS RUYAGA
- CDS RWIBAGA
- DISTRICT KABEZI
- DS ISALE
- DS RWIBAGA
- HOP RWIBAGA
- HOPITAL DE DISTRICT KABEZI
- HOPITAL RUSHUBI

11.2.4 Bururi

- BDS BURURI
- BDS RUMONGE
- BPS BURURI
- CDS BAMBA
- CDS BIHANGA
- CDS BUGENI
- CDS BURUHUKIRO
- CDS BURURI
- CDS BWATEMBA
- CDS CABARA
- CDS CONDI
- CDS GAHAGO
- CDS GASANDA
- CDS GATETE
- CDS GATOBO
- CDS GISANZE
- CDS GITSIRO
- CDS HOREZO
- CDS KAJABURE
- CDS KAJONDI
- CDS KIBEZI
- CDS KIGONGO
- CDS KINAMA
- CDS KIRURI
- CDS KIRYAMA
- CDS KIVUBO
- CDS KIZUGA
- CDS KIZUKA
- CDS MARAMVYA
- CDS MARIZ A
- CDS MATANA
- CDS MINAGO
- CDS MUHEKA
- CDS MUHUZU
- CDS MUHWEZA
- CDS MUNINI
- CDS MURAMBA
- CDS MUSAVE PUBLIC
- CDS MUTAMBARA
- CDS MUYAMA
- CDS MUYANGE
- CDS MUZENGA II
- CDS NDAGANO
- CDS NDAGO
- CDS NYAGASAKA
- CDS NYAGASASA
- CDS NYAGATOVU
- CDS NYANTOBO
- CDS RUHANDO
- CDS RUMONGE
- CDS RUTOVU
- CDS RUVUMVU
- CDS RWEZA
- CDS VYUYA
- DS MATANA
- ECOLE PARAMEDICALE
- HOP RUMONGE
- HOP RUTOVU
- HOPITAL BURURI
- PHARMACIE DISTRICT
- POSTE SECONDAIRE NYAGIHOTORA
- PRISON (CDS)

11.2.5 Cankuzo

- BPS CANKUZO
- CDS CAMAZI
- CDS CANKUZO
- CDS GASENYI
- CDS GASHIRWE
- CDS GITANGA
- CDS HUMURE
- CDS KIBIMBA
- CDS KIGAMBA
- CDS KIGARIKA
- CDS MINYARE
- CDS MUNZENZE
- CDS MURAGO
- CDS MUREHE
- CDS MURORE
- CDS MUSENYI
- CDS NTUNDA
- CDS NYAMUGARI
- CDS NYARURAMBI
- CDS NYURO
- CDS RURAMBA
- CDS RUSIGABANGAZI
- CDS RUTSINDU
- CDS SHINGE
- CDS TWINKWAVU
- DS CANKUZO
- DS MURORE
- ECOLE PARAMEDICALE DE CANKUZO
- HOPITAL CANKUZO
- HOPITAL MURORE)

11.2.6 Cibitoke

- BDS CIBITOKÉ
- BPS CIBITOKÉ
- CDS KIVUMVU
- CDS MABAYI
- CDS RUBIRIZI
- CDS RUBONE

- CDS BUHAYIRA
- CDS BUHINDO
- CDS BUHORO
- CDS BUMBA
- CDS BUSERUKO
- CDS BUSESA
- CDS BUTAHANA
- CDS BUTARA
- CDS BUZIRASAZI
- CDS CAMAKOMBE
- CDS CIBITOKÉ
- CDS GAHABURA
- CDS KIRAMIRA
- CDS MIREMERA
- CDS MUGINA
- CDS MUHUNGU
- CDS MURAMBI
- CDS MURWI
- CDS NDAVA
- CDS NDORA
- CDS NGOMA
- CDS NYABUGIMBU
- CDS NYAMAKARABO
- CDS NYAMITANGA
- CDS NYARUSEBEYI
- CDS RUGOMBO
- CDS RUHAGARIKA
- CDS RUHORORO
- CDS RUKANA
- CDS RUSENDA
- CDS RUTABO
- CDS RUTORERO
- CDS RUZIBA
- CDS SEHE
- DS MABAYI
- HOP MABAYI
- HOPITAL CIBITOKÉ

11.2.7 Gitega

- BDS GITEGA
- BDS KIBUYE
- BPS GITEGA
- CDS BIZIYA
- CDS BUGENDANA
- CDS BUHINDA
- CDS BUKINGA
- CDS BUKIRASAZI
- CDS BUKORO
- CDS BUNGERE
- CDS BUNYUKA
- CDS BURAZA
- CDS BUSANGANA
- CDS CERU
- CDS GASUNU
- CDS GIHETA
- CDS GISHUBI
- CDS GISIKARA
- CDS GITEGA
- CDS KAROBA
- CDS MAHWA
- CDS MAKEBUKO
- CDS MARAMVYA
- CDS MPUNGE
- CDS MUBUGA
- CDS MUGARURO
- CDS MUNGWA
- CDS MURAMBI
- CDS MURENDA
- CDS MUTAHO
- CDS NKANDA
- CDS NYAKARAMBO
- CDS NYAMAGANA
- CDS NYARUNAZI
- CDS NYARUSANGE
- CDS NZOVE
- CDS RUHANZA
- CDS RURIMBI
- CDS RUTOKI
- CDS RYANSORO
- DISTRICT MUTAHO
- DISTRICT RYANSORO
- ECOLE PARAMEDICALE DE GITEGA
- HOPITAL MUTAHO
- HOPITAL REGIONAL DE GITEGA
- LYC COM URBAIN ENGAGE DANS LA STE DES ADO ET JEUNS

11.2.8 Karuzi

- BDS BUHIGA
- BDS NYABIKERE
- BPS KARUSI
- CDS MASABO
- CDS BUHIGA
- CDS BUHINDYE
- CDS GIHOGAZI
- CDS GIKOMBE
- CDS GISIMBAWAGA
- CDS KANYANGE
- CDS KARUSI
- CDS KIRANDA
- CDS KIVOGA
- CDS MUGOGO
- CDS NTUNDA
- CDS NYABIBUYE
- CDS NYABIKERE
- CDS NYAKABUGU
- CDS NYARUHINDA
- CDS NYARUNAZI
- CDS NYARURAMBI
- CDS RABIRO
- CDS RUDARAZA
- CDS RUGANIRA
- CDS RUGAZI
- CDS RUGWIZA
- CDS RUKAMBA
- CDS RUSAMAZA
- CDS RUSI
- CDS RUTONGANIKWA
- CDS SAGARA
- HOP BUHIGA
- HOP CINQUANTENAIRE NATWE TURASHOBOYE

11.2.9 Kayanza

- BDS KAYANZA
- BPS KAYANZA
- CDS BURARANA
- CDS CEYEREZI
- CDS GAHAHE
- CDS GAHETA
- CDS GAHOMBO
- CDS GAKENKE
- CDS KAVOGA
- CDS KAYANZA
- CDS KIBARIBARI
- CDS MATONGO
- CDS MUBOGORA
- CDS MUHANGA II
- CDS MURIMA
- CDS MUSAGARA
- CDS NYARURAMA
- CDS NZEWE
- CDS RANGO
- CDS REMERA
- CDS RUBURA
- CDS RUGAZI
- CDS RUKAGO
- CDS RYAMUKONA

- CDS GIKOMERO
- CDS KABARORE
- CDS KABUYE I
- CDS KABUYEII
- CDS KAREHE
- CDS MUSEMA
- CDS NGORO
- CDS NINGA
- CDS NYABIHOGO
- CDS NYARUMANGA
- DISTRICT GAHOMBO
- DISTRICT MUSEMA
- HOPITAL GAHOMBO
- HOPITAL KAYANZA
- HOPITAL MUSEMA

11.2.10 Kirundo

- BDS BUSONI
- BDS KIRUNDO
- BDS VUMBI
- BPS KIRUNDO
- CDS MURUNGURIRI
- CDS BUCANA
- CDS BUGORORA
- CDS BUHORO
- CDS BUNYARI
- CDS BURARA
- CDS CUMVA
- CDS GAHARO
- CDS GAKANA
- CDS GIKOMERO
- CDS GITOBE
- CDS KABANGA
- CDS KIBAZI
- CDS KIMEZA
- CDS KINYOVU
- CDS KIRI
- CDS KIRUNDO
- CDS KIYONZA
- CDS MUKENKE
- CDS MUKERWA
- CDS MURAMBA
- CDS MUYANGE
- CDS NYABIKENKE
- CDS NYAGISOZI
- CDS NYAMISAGARA
- CDS NYENZI
- CDS RUGASA
- CDS RUHEHE
- CDS RUKURAMIGABO
- CDS RUSHUBIJE
- CDS SHORE
- CDS SIGU
- CDS TONGA
- CDS VUMBI
- CDS VYANZO
- DS MUKENKE
- HOP MUKENKE
- HOPITAL KIRUNDO
- MUGENDO
- MUGINA
- RUNYANKEZI

11.2.11 Makamba

- BDS MAKAMBA
- BPS MAKAMBA
- CDS BUHEKA
- CDS BUKEYE
- CDS CANDA
- CDS DUNGA
- CDS GATABO
- CDS GIKUZI
- CDS GISENYI
- CDS GISHIHA
- CDS GITARA
- CDS JIMBI
- CDS KABONGA
- CDS KAYOGORO
- CDS KAZIRABAGENI
- CDS KIVOGA
- CDS KIYANGE
- CDS MAKAMBA
- CDS MAYANGE
- CDS MISAS
- CDS MUGENI
- CDS MUKUNGU
- CDS MURENGE
- CDS MURESI
- CDS MUTOBO
- CDS MUYANGE
- CDS MVUGO
- CDS NYABIGINA
- CDS NYANGE
- CDS NYANTAKARA I
- CDS RIMBO
- CDS VUGIZO
- DS NYANZA LAC
- HOPITAL MAKAMBA
- HOPITAL NYANZA LAC

11.2.12 Muramvya

- BDS KIGANDA
- BDS MURAMVYA
- BPS MURAMVYA
- CDS BUGARAMA
- CDS BUSANGANA
- CDS GASURA
- CDS GIKO
- CDS KANIGA
- CDS KANYAMI
- CDS KIGANDA
- CDS KIVOGA
- CDS MARUMANE
- CDS MUNYINYA
- CDS MURAMVYA
- CDS NYARUCAMO
- CDS RENG
- CDS RUGARI
- CDS RUSARENDA
- CDS RWEZA
- CDS RWUYA
- CDS SHUMBA
- CDS TEZA
- HOPITAL KIGANDA
- HOPITAL MURAMVYA
- PRISON MURAMVYA

11.2.13 Muyinga

- BPS MUYINGA
- CDS KIBONGERA
- CDS BONERO
- CDS BUHORANA
- CDS BUTHINDA
- CDS KIGOGANYA
- CDS KINAZI
- CDS KINYAMI
- CDS KIYANZA
- CDS KIZI
- CDS NONWE
- CDS NYAGATOVU
- CDS NYUNGU
- CDS RABIRO
- CDS RUGABANO

- CDS CUMBA
- CDS GAHARARO
- CDS GASHOHO
- CDS GISABAZUBA
- CDS GITARAMUKA
- CDS GITERANYI
- CDS KAMARAMAGAMBO
- CDS KAYENZI
- CDS KIBIMBA
- CDS MASAKA
- CDS MIKA
- CDS MIRWA
- CDS MUGANO
- CDS MURAMA
- CDS MURAMBA
- CDS MUSAMA
- CDS MUYINGA
- CDS MWAKIRO
- CDS RUGONGO
- CDS TURA
- DISRICT GASHOHO
- DS MUYINGA
- HOP GITERANYI
- HOP MUYINGA
- HOPITAL GASHOHO
- PRISON

11.2.14 Mwaro

- BPS MWARO
- CDS BISORO
- CDS BUZIRACANDA
- CDS FOTA
- CDS GATWE
- CDS GISOZI
- CDS GITARA
- CDS KANKA
- CDS KIBIMBA
- CDS KIBUMBU
- CDS KIBUNGERE
- CDS MUNAGO
- CDS MURAMBI
- CDS MUTUMBA
- CDS NDAVA
- CDS NYABIHANGA
- CDS NYABISAKA
- CDS NYAKARARO
- CDS NYAKARAYE
- CDS RORERO
- CDS RUTYAZO
- CDS RWINTARE
- CDS YANZA
- DS FOTA
- HOP KIBUMBU
- HOPITAL FOTA
- SANATORIUM

11.2.15 Ngozi

- CDS BIGERA
- CDS BUGINA
- CDS BURASIRA
- CDS BUSIGA
- CDS BUYE
- CDS BUZIRAGAHAMA
- CDS CAHI
- CDS GAKECERI
- CDS GAKERE
- CDS GASEZERWA
- CDS GASHIKANWA
- CDS GATOBO
- CDS GATSINDA
- CDS GIHETA
- CDS GISHA
- CDS GISUKA
- CDS GITARE
- CDS KAGOZI
- CDS KANANIRA
- CDS MAKABA
- CDS MIHIGO
- CDS MPARAMIRUNDI
- CDS MUBANGA I
- CDS MUBANGA II
- CDS MUBUGA
- CDS MUGOMERA
- CDS MUREHE
- CDS MUSASA
- CDS MUSENYI PUBLIC
- CDS MWUMBA
- CDS MWUNGERE
- CDS NGOZI
- CDS NYAGATOVU
- CDS NYAMAROBÉ
- CDS NYAMUGARI
- CDS NYANGE
- CDS RUHORORO
- CDS RUKECO
- CDS RURAMA
- CDS RUYAGA
- CDS RWABIRIRO
- CDS SHANGO
- CDS TABA I
- CP NGOZI
- DISTRICT BUYE
- DS KIREMBA
- ECOLE PARAMEDICAL DE NGOZI
- HOPITAL NGOZI
- HOPITAL BUYE
- PRISON NGOZI

11.2.16 Rutana

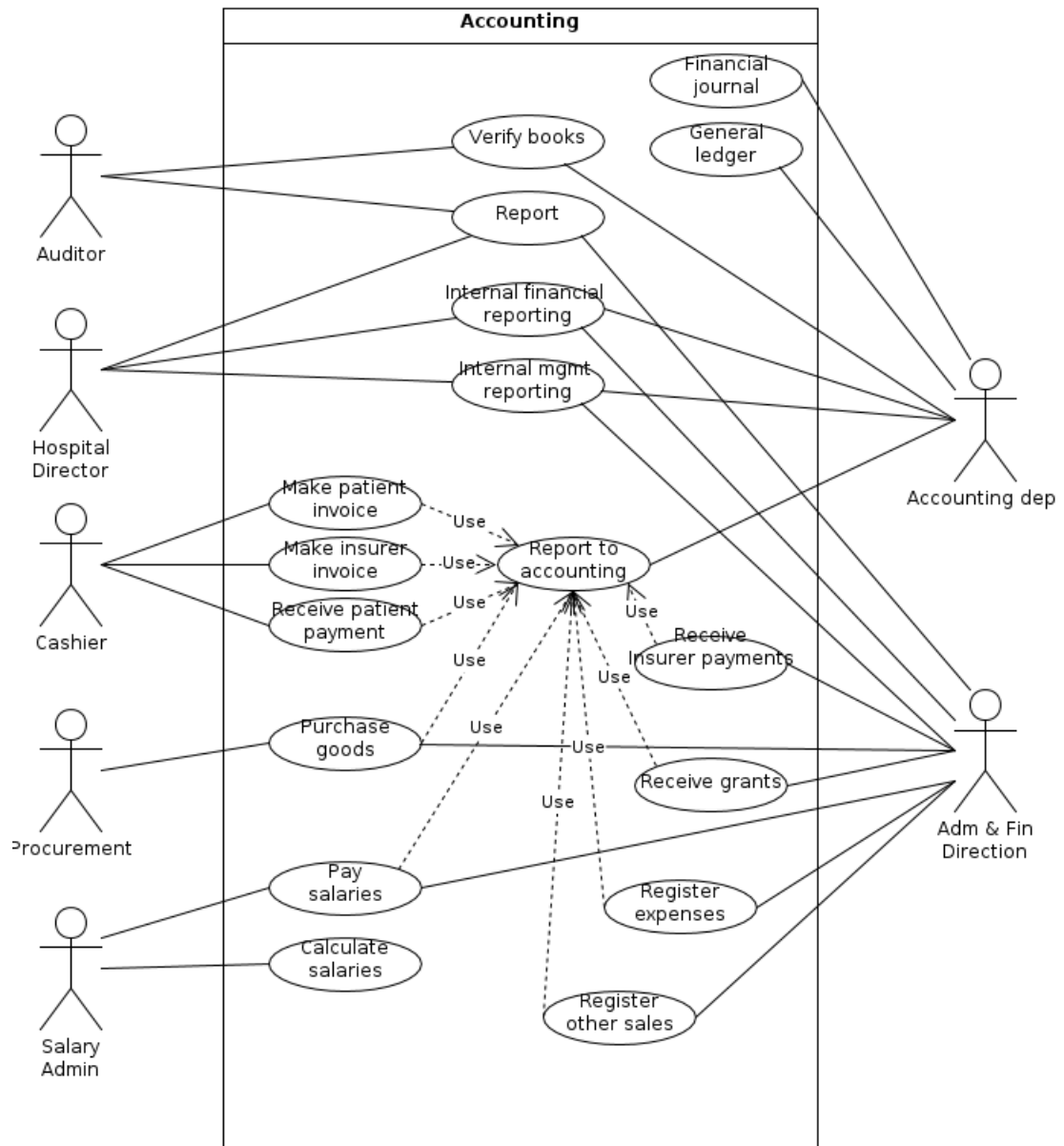
- BDS RUTANA
- BPS RUTANA
- CD REMESHA
- CDS BUKEMBA
- CDS BUTARE
- CDS BUTEZI
- CDS GAKUNGU
- CDS GASAKUZA
- CDS GATAKAZI
- CDS GIHARO
- CDS GIHOFI
- CDS GITABA
- CDS GITANGA
- CDS KABANGA
- CDS KINZANZA
- CDS KIVOGA
- CDS MPINGA
- CDS MUHAFU
- CDS MUSENO
- CDS MUSENO
- CDS MUZYÉ
- CDS NGARA
- CDS NGOMA
- CDS NYABKENKE
- CDS NYAGAHARA
- CDS NYAKUGUMA
- CDS NYAMURE
- CDS PRISON RUTANA
- CDS RUGUNGA
- CDS RURANGA
- CDS RUSUNU
- CDS RUTANA
- CDS SHANGA
- HOPITAL GIHOFI
- HOPITAL RUTANA

11.2.17 Ruyigi

- BDS RUYIGI
- BPS RUYIGI
- CDS BISINDE
- CDS BIYORWA
- CDS BURUHUKIRO
- CDS DUTWE
- CDS GASENYI
- CDS GISURU
- CDS KABANGA
- CDS KABUYENGE
- CDS KAVUMWE
- CDS KAYONGOZI
- CDS KIGAMBA
- CDS KINYINYA
- CDS KIRAMBI
- CDS KWISUMO
- CDS MAGO
- CDS MUBAVU
- CDS MUBIRA
- CDS MUGEGE
- CDS MUHWAZI
- CDS MURIZA
- CDS MUSUMBA
- CDS NYABITARE
- CDS NYABITSINDA
- CDS NYAGUTOHA
- CDS NYARUGANDA
- CDS NYARUNAZI
- CDS RUGONGO
- CDS RUSENGO
- CDS RUYAGA
- CDS RUYIGI
- CDS SORERO
- DISTRICT KINYINYA
- DS BUTEZI
- HOPITAL GISURU
- HOPITAL KINYINYA
- HOPITAL RUYIGI

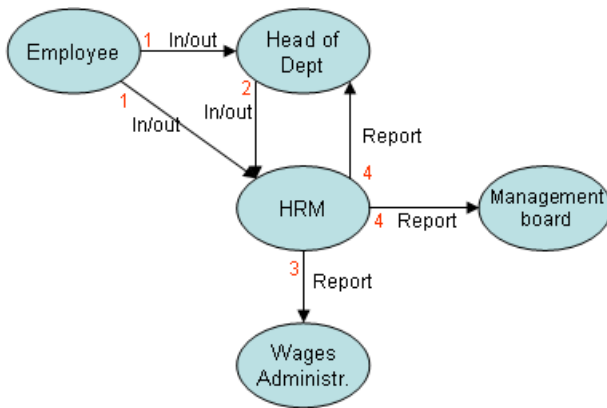
11.3 Annexe 3: Exemples de diagrammes Use-Case pour les structures de soins

11.3.1 Comptabilité



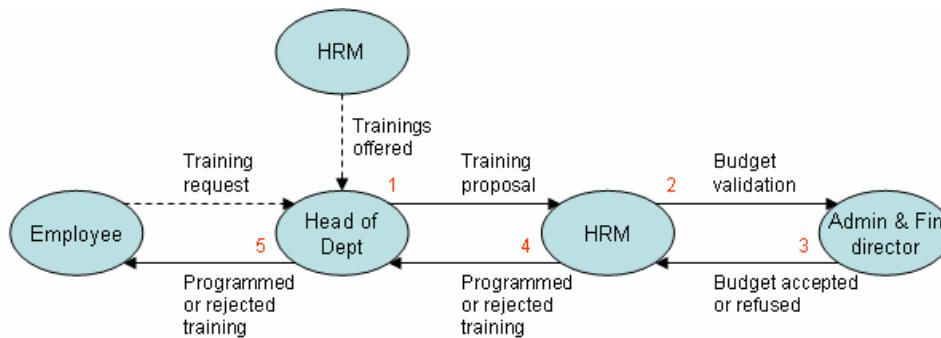
11.3.2 Gestion des ressources humaines

11.3.2.1 Contrôle des présences



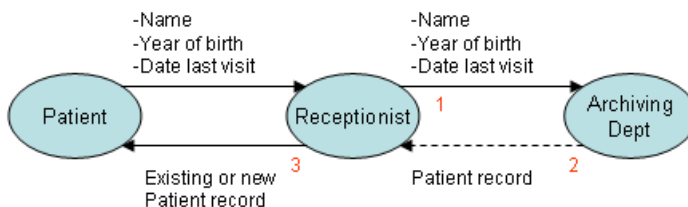
- 1 = On arrival/departure
- 2 = On the first day of the month (data for previous month)
- 3 = On the second day of the month (data for previous month)
- 4 = Before the 15th of the month (data for previous month)

11.3.2.2 Formations

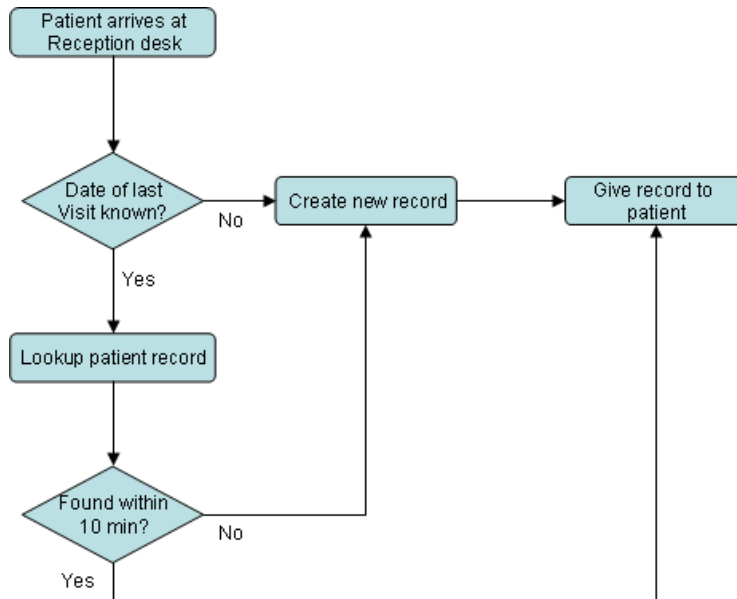


- 1 = Within 7 days after reception of accepted training request
- 2 = Within 1 month after reception of training proposal
- 3 = Within 1 week after reception of budget validation request
- 4 = Within 2 days after reception of budget validation
- 5 = Within 2 days after reception of training decision or within 7 days after reception of initial training request in case of refusal by head of department

11.3.3 Identification des patients

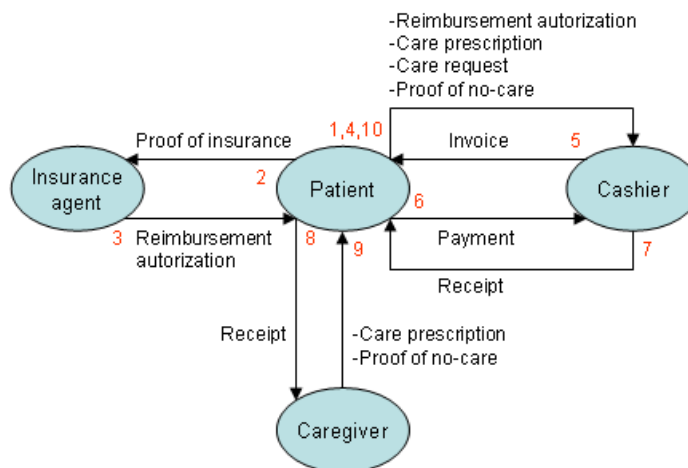


- 1 = immediately after receiving information from patient
- 2 = 10 min after 1
- 3 = 10 min after receiving information from patient. Past that delay, a new record is created

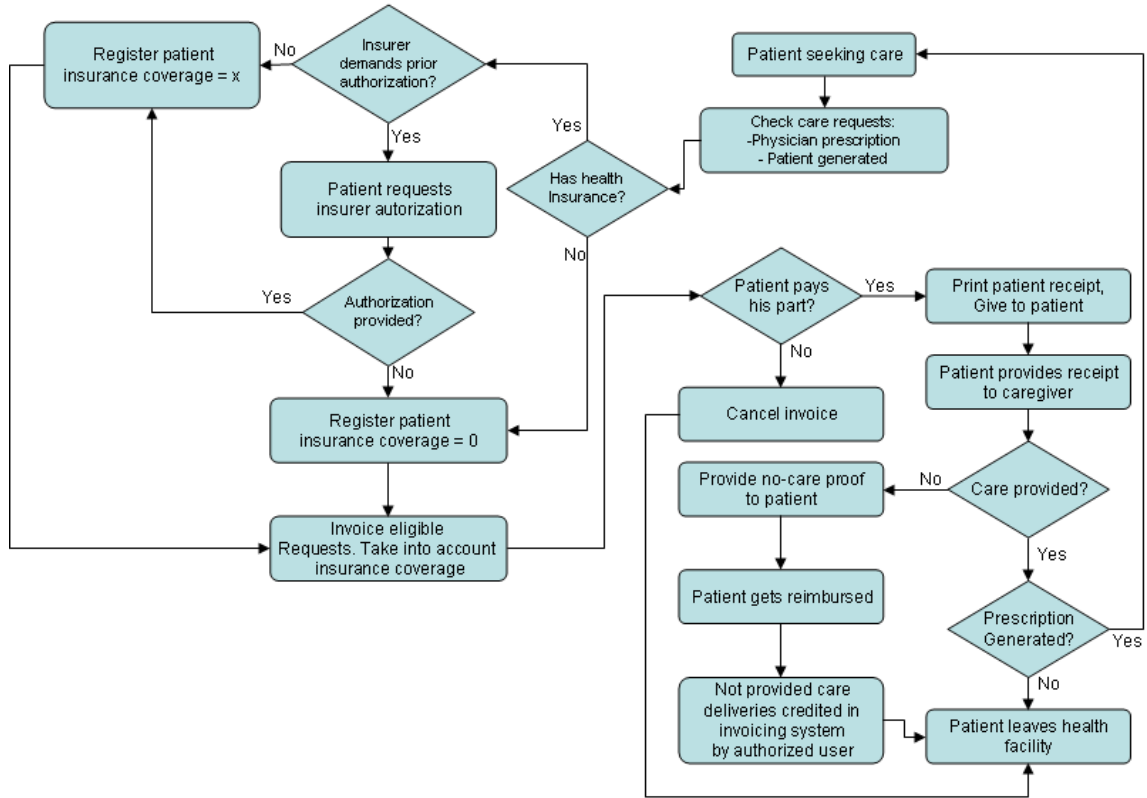


11.3.4 Facturation et gestion des caisses

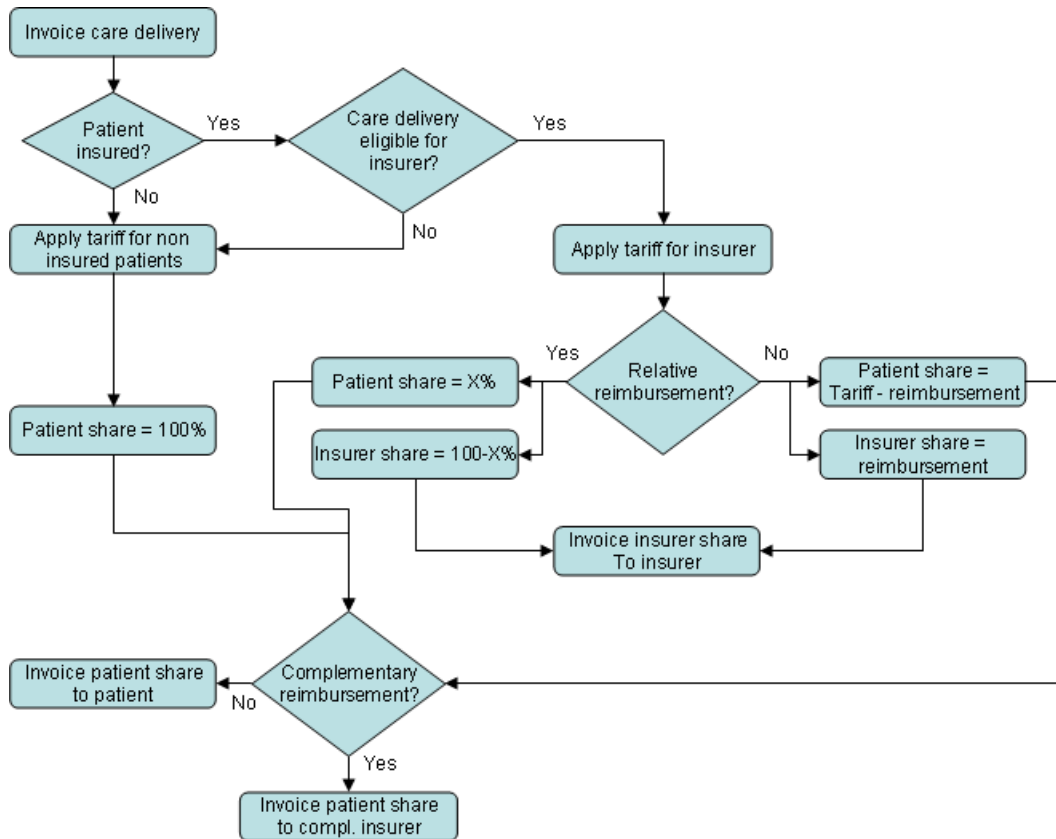
11.3.4.1 Gestion des paiements



- 1 = On patient arrival (care request verification)
- 2 = max 10' after 1 if insurance proof needed
- 3 = max 30' after 2
- 4 = Care delivery registration: on patient arrival if no insurance proof needed, else 10' after 3
- 5 = max 3' after 4
- 6 = immediately in return for 5 (invoice)
- 7 = immediately in return for 6 (payment)
- 8 = max 3 hours after 7
- 9 = at the end of the consultation
- 10 = in case of no care provided: immediate reimbursement



11.3.4.2 Assurance maladie



11.4 Annexe 4: Exemple d'un guide pratique d'implémentation

11.4.1 Centre de données

11.4.1.1 Introduction

11.4.1.1.1 Objectif

Le centre de traitement de données (data center en anglais) est un site physique sur lequel se trouvent regroupés des équipements constituant le système d'information du MSPLS (ordinateurs centraux, serveurs, baies de stockage, équipements réseaux et de télécommunications, etc.). Il peut être interne et/ou externe au MSPLS, exploité ou non avec le soutien de prestataires privés. Il s'agit d'un service utilisé pour remplir une mission critique relative à l'informatique de la santé au Burundi. Il comprend un contrôle sur l'environnement (climatisation, système de prévention contre l'incendie, etc.), une alimentation d'urgence et redondante, ainsi qu'une sécurité physique élevée. Le centre de données vise la centralisation de toutes les applications et bases de données critiques pour le MSPLS.

11.4.1.1.2 Présentation de la solution

11.4.1.1.2.1 Description

Le centre de données comprendra les composantes suivantes:

- Un local dédié à l'hébergement des équipements du centre de données, avec un plancher surélevé et des conduites pour câbles au-dessous et au-dessus du plancher
- Le hardware informatique nécessaire: serveurs, racks, solutions de stockage de données, équipements réseaux
- Le hardware électrique nécessaire: connexion au réseau électrique, solution redondante solaire et/ou groupe électrogène, solution UPS, parafoudre, stabilisation du courant
- Le hardware de protection physique nécessaire: contrôle d'accès (biométrique), serrures solides, grilles devant les fenêtres, alerte incendie, surveillance caméra
- Le hardware de climatisation afin de garantir une température en dessous de 23°C dans le local des serveurs
- Le hardware de contrôle de poussière
- Les applications serveurs transversales:
 - Serveurs de base de données
 - Serveur mail
 - Serveur web
 - Pare-feu
 - Serveur FTP
 - Serveur de collaboration
- Les applications métiers:
 - Entrepôt de données
 - SIG
 - LMIS
 - Répertoire des ressources humaines
 - Répertoire des structures de la santé
 - Site web du MSPLS
 - CMS
 - Bibliothèque numérique
 - Solution de planification
 - Comptabilité
- Un personnel dédié au fonctionnement du centre de données
- Un contrat d'audits interne et externe périodiques

11.4.1.1.2.2 Préalables

- L'agenda de l'implémentation du centre de données doit être établi
- Un budget, estimé à 210.500 EUR sur 5 ans doit être alloué.

- 2 informaticiens plein-temps devront être recrutés (sauf en cas de outsourcing)
- Le hardware nécessaire doit être identifié et les procédures d'achat lancées
- Le software nécessaire doit être identifié et les procédures d'achat lancées
- Le centre de données doit être connecté au backbone de l'intranet de santé avec une large bande passante

11.4.1.1.2.3 Organisation de la solution

Hardware

- Des racks 19 pouces avec consoles KVM
- 4 serveurs de virtualisation redondants avec grande capacité RAM (au moins 64Go par serveur)
- Un NAS en RAID 5 d'au moins 16 TB réelles disponibles pour les utilisateurs
- Un UPS no-break d'au moins 15 KVA
- Un groupe électrogène d'au moins 15 KVA
- Un contrôle d'accès biométrique

Réseau

- Une connexion au backbone de l'intranet de santé à au moins 10Mb/s

Sur cette infrastructure seront installées les **applications** centrales identifiées dans l'architecture technologique:

- Entrepôt de données
- Répertoires des ressources humaines et des structures de la santé
- Site web fédéré du MSPLS
- Système de collaboration, agenda électronique et messagerie professionnelle
- Bibliothèque numérique
- Système de planification et de suivi des actions
- Gestion des stocks et des maintenances matérielles
- Systèmes de contrôle de qualité pharmaceutique et laboratoire

11.4.1.1.3 Glossaire

CMS	Content Management System (Système de gestion de contenu)
NAS	Network Attached Storage (Stockage Attachée au Réseau)
RAID	Redundant Array of Independent Disks (Série Redondante de Disques Indépendants)
UPS	Uninterruptible Power Supply (alimentation sans interruption)

11.4.1.2 Gestion du projet

11.4.1.2.1 Méthode d'implémentation

L'implémentation du centre de données se fera en une seule phase avec une chronologie programmée de l'implémentation des différentes composantes.

11.4.1.2.2 Equipe d'implémentation

Rôle	Nom	Contact
Chef de projet		
Gestionnaire du projet		
Responsable MSPLS		
Responsable assurance qualité		
Responsable configurations		
Responsable sécurité		

Administrateur système		
...		

11.4.1.2.3 Tâches à réaliser

1. Pilotage du projet, coordination
2. Gestion administrative
3. Gestion financière
4. Supervision technique
5. Travaux de construction
6. Travaux d'électrification
7. Travaux de sécurisation
8. Travaux de climatisation et protection contre la poussière
9. Raccordement au backbone intranet santé
10. Installation du hardware informatique
11. Tests de fonctionnement, procédures d'acceptation
12. Formation des informaticiens du centre de données
13. Audits périodiques
14. Documentation du système
15. Inventaire et identification des opérations de maintenance

11.4.1.2.4 Agenda

1. Préparation de l'implémentation: S1 - S12
2. Travaux d'aménagement du local: S13-S16
3. Installation des serrures: S17
4. Travaux d'électrification: S18-S20
5. Installation du groupe électrogène: S19
6. Climatisation: S21
7. Contrôle de poussière: S22
8. Installation hardware informatique: S23-S24
9. Installation du contrôle d'accès: S24
10. Raccordement au backbone intranet santé: S25
11. Installation de la surveillance caméra: S25
12. Définition de la procédure de test/validation: S25
13. Tests de validation: S26
14. Formation des informaticiens: S27-S30
15. Clôture du projet d'installation: S31
16. Audit interne: trimestriel
17. Audit externe: annuel

11.4.1.2.5 Sécurité de la solution

- Chaque collaborateur/ouvrier qui participe dans l'implémentation du datacenter devra passer un screening de sécurité et signer un contrat de confidentialité
- Aucun code d'accès, mot de passe ou autre élément de sécurité utilisé dans les phases d'installation et de test ne pourront rester actifs après la mise en production du datacenter
- Les images de la surveillance caméra devront être sauvegardés en temps réel sur un site physiquement différent de celui du MSPLS
- Des contrats de maintenance avec des SLA doivent être mis en place avec des fournisseurs externes afin de garantir une intervention dans les 4 heures en cas de pannes techniques.

11.4.1.3 Appui à l'implémentation

11.4.1.3.1 Hardware, software, bâtiments, matériel

Les services MSPLS assureront les tâches suivantes:

Tache	Service	Contact
-------	---------	---------

Accès au site d'implémentation		
Transport de personnes		
Transport de matériel		
Locaux de réunions		
...		

Les fournisseurs suivants sont responsables pour l'exécution des tâches identifiées ci-dessous:

Tache	Fournisseur	Contact
Livraison de ciment		
Installation climatisation		
Construction du planché surélevé		
Livraison des racks 19"		
...		

L'inventaire des équipements et logiciels à fournir est comme suit:

Equipement	Quantité	Fournisseur	Numéros de série	Date livré	Date validé	Résultat validation
Rack 19" 42U	2					
Server HP XYZ	4					
Switch Dell ABC	1					

11.4.1.3.2 Documentation

La documentation suivante doit être fournie par les prestataires de services:

Equipement ou logiciel	Prestataire	Type de documentation	Date limite
Serveur HP XYZ		Guide d'administration	15/09/2015
Serveur HP XYZ		Manuel de maintenance	15/09/2015
Climatiseur CDE		Manuel d'entretien	15/09/2015
...			

11.4.1.3.3 Personnel

Les postes suivants doivent être remplis pour rendre opérationnel le centre de données:

- Administrateur système
 - Diplôme requiert:
 - Salaire:
 - Date limite d'engagement:
 - Description de la fonction et des tâches:
- Technicien maintenance informatique
 - Diplôme requiert:
 - Salaire:
 - Date limite d'engagement:
 - Description de la fonction et des tâches:

11.4.1.3.4 Problèmes à résoudre

Par exemple: le local prévu pour le centre de données est encore occupé par le service X. Le service devra déménager d'abord mais le chef de service refuse.

11.4.1.3.5 Impact de l'implémentation

- Croissance des besoins de bande passante sur l'intranet santé. Impact sur les coûts.
- La centralisation des bases de données nécessitera la mise en place d'une autorité qui pourra définir les droits d'accès sur ces données, les autorisations de croisement de tables etc...

- Un nombre de postes de travail pourraient disparaître en périphérie à cause de la centralisation de compétences et d'infrastructures.

11.4.1.3.6 Monitoring de la performance

- Les outils suivants seront utilisés pour le monitoring des performances du centre de données:
Nagios network monitor
- Un rapportage mensuel sera fait sur les performances suivantes:
 - Utilisation de bande passante intranet
 - Utilisation de bande passante internet
 - Charge CPU par serveur
 - Espace disque utilisée
 - Utilisation par application
 - Temps de réponse par application
 - Volumes de données traités dans les bases de données
 - Temps de réponse pour les interventions en cas de pannes
 - ...

11.4.1.3.7 Configuration et maintenance

- Les mise à jours de hardware et software doivent être programmées aux moments suivants:
 - en semaine entre 22h et 06h
 - les week-ends entre samedi 12h et lundi 06h
- Aucune configuration ou opération de maintenance ne pourra avoir lieu sans l'accord de l'administrateur système

11.4.1.4 Critères d'acceptation

Les critères d'acceptations pour les services et matériels sont les suivants:

Service ou matériel	Mesure	Valeur limite
Connexion backbone intranet	Transfert de données site central du fournisseur	>=2Mb/s
Serveur HP XYZ	Démarrage de l'OS Ubuntu	Démarrage sans erreurs
...		

11.4.1.5 Documents

- Plan d'implémentation approuvé
- Références documentaires
- Clarification des termes et concepts
- Inventaire des équipements
- Inventaire des logiciels

11.5 Annexe 5: Sources d'information pour le développement de l'architecture

- **Plans stratégiques métiers**

1. Le Plan National de Développement Sanitaire 2011-2015
2. La Politique Nationale de la Santé 2005-2015
3. Le Plan de Mise à Disposition des Effectifs de la Santé
4. Le Plan Stratégique National de Développement des Ressources Humaines pour la Santé 2010-2014
5. La Stratégie Nationale pour la Formation du Personnel du MSPLS au Burundi 2013
6. Normes Sanitaires pour la Mise en Œuvre du PNDS 2011-2015, Juin 2012
7. Le Plan Stratégique du SNIS 2011-2015

- **Plans stratégiques informatiques**

1. La Politique Nationale de Développement des Technologies de l'Information et de la Communication du Burundi 2010-2015

- **Cadre légal et normatif**

1. Organigramme du MSPLS
2. Règlement d'Ordre Intérieur du MSPLS 2010

- **Partenariats et relations contractuels**

1. CTB
2. DUE
3. JICA
4. USAID
5. GiZ
6. UNICEF
7. OMS

- **Interviews semi-structurés**

Des interviews semi-structurés sont organisés avec un maximum de parties prenantes. Lors de ces interviews, les éléments suivants sont analysés:

1. Mandat, vision, missions et objectifs
2. Cadre normatif
3. Tâches à réaliser
4. Structure de l'organisation
5. Instruments de gestion d'informations (actuels et futurs)
 - a) Ressources humaines
 - b) Outils informatisés
 - c) Outils non-informatisés
6. Interactions et échanges de données
7. Problèmes, attentes et craintes liés à l'informatisation

11.6 Annexe 6: Plan et agenda du travail architectural

11.6.1 Phase 1

La première phase du travail architectural s'est déroulée dans la période du 17/11/2014 au 9/12/2014. Elle se concentrait sur les structures centrales du MSPLS.

11.6.1.1 Interviews et visites réalisées

Directions du MSPLS

- Direction de la planification et de suivi-évaluation des politiques de santé
- Direction des Projets et Programmes de Santé
- Direction de l'offre et de la demande des soins
- Direction du Système National d'Information Sanitaire
- Direction de la promotion de la santé, hygiène et assainissement
- Direction de la pharmacie, du médicament et des laboratoires
- Direction des ressources humaines
- Direction du budget et des approvisionnements
- Direction des infrastructures sanitaires et équipements
- Inspection Générale
- Inspection des Pharmacies, Médicaments et Laboratoires
- Inspection de la Régulation Accréditation
- Inspection des Formations Sanitaires

Programmes de santé

- PRONIANUT
- PEV
- PNLSI-ST
- PNILT

Bailleurs de fonds et partenaires techniques et financiers

- CTB/PAISS, AT informatique transversal et représentation
- DUE/Amagara Meza
- GiZ
- UNICEF
- JICA
- RSS/Gavi
- USAID
- Handicap International
- OMS

Structures de soins

- Hôpital Prince Régent Charles
- Clinique Prince Louis Rwagasore
- Centre de Santé de Buyenzi
- Hôpital Militaire de Kamenge
- Centre Hospitalier Universitaire Roi Khaled
- Centre Neuro-Psychiatrique de Kamenge
- Polyclinique Centrale de Bujumbura
- Centre Médico-Chirurgical de Kinindo

Autres

- Secrétaire Permanent
- Cellule Technique Nationale PBF
- Comité de Pilotage e-Health
- INSP
- CNTS
- PAMUSAB

- CAMEBU
- Association Burundaise d'Informatique Médicale (ABIM)
- Mission de formulation du 11^{ème} FED

11.6.2 Phase 2

Au cours de la deuxième phase de l'étude PNDIS, dans la période du 1 au 9 décembre 2014, une analyse d'un échantillon représentatif de structures sanitaires (CDS et hôpitaux) a été réalisée dans les provinces de Muramvya, Ruyigi, Gitega, Kirundo et Ngozi. Dans chaque province ont également été visités les BPS et un BDS.

A l'occasion d'une mission du 14 au 23 janvier, l'équipe architecturale a encore réalisé quelques interviews complémentaires au niveau central et a développé des architectures entreprises métier, applicative, de données et technologique sur base des informations récoltées au niveaux central, intermédiaire et périphérique. Cet exercice a été suivi par l'identification de solutions et opportunités pour la mise en œuvre de ces architectures, le développement d'un budget et d'un plan d'implémentation et de migration.

11.6.2.1 Interviews et visites réalisées

Muramvya

- BPS
- BDS
- Hôpital de district de Muramvya
- CDS

Gitega

- BPS
- BDS
- Hôpital de district de Gitega
- CNAR-HI

Ruyigi

- BPS
- BDS
- Hôpital REMA
- École paramédicale Saint-Michel à Ruyigi
- CDS

Kirundo

- BPS
- BDS
- Hôpital de district de Kirundo
- CDS

Ngozi

- BPS
- BDS
- Hôpital régional de Ngozi

Niveau central

- BlueSquare
- Open-IT Burundi
- Viettel
- Econet
- SwiftSat
- Université du Burundi
- Université Lumière

11.6.3 Phase 3

La phase 3 prévoit une série de missions de suivi et d'évaluation du PNDIS dans la période 2015-2019. Le planning provisoire de ses missions est comme suit:

- novembre 2015
- novembre 2016
- novembre 2017
- avril et novembre 2018

Le but de ces missions est:

- d'évaluer le progrès réalisé dans l'implémentation du PNDIS du Burundi
- de fournir des conseils et de l'assistance au MSPLS (et à d'autres acteurs sur demande du MSPLS) pour la planification des futures étapes d'implémentation
- de faire des suggestions pour des actions correctives en cas de problèmes d'implémentation du PNDIS
- de développer en concertation avec le MSPLS des extensions et/ou adaptations éventuelles au PNDIS en fonction de l'évolution des besoins et des défis du secteur de santé au Burundi

Chaque mission annuelle aura une durée de 11 jours. Dans ces 11 jours, 10 jours seront réservés pour des activités de suivi-évaluation proprement dites et 1 jour pour le rapportage annuel sur l'implémentation du PNDIS.

L'organisation suivante est prévue pour ces missions de suivi-évaluation:

1. Afin de garantir une centralisation et une diffusion efficaces des connaissances acquises au cours des différentes phases de développement du schéma directeur et des missions annuelles de suivi, un centre de documentation virtuel sera mis à disposition du MSPLS et de l'équipe d'évaluation. Ce centre de documentation sera basé sur la solution open source Alfresco et offrira une interface web pour:
 - Le stockage de tout document relatif au schéma directeur informatique avec un système automatique de sauvegarde des historiques des différentes versions.
 - La consultation via le web (en respectant les droits d'accès mis en place) des documents stockés.
 - L'implémentation d'une gestion de workflow pour la validation et la diffusion des documents.
2. Chaque mission annuelle débutera avec un **briefing** sur les grandes lignes de l'état d'avancement de l'implémentation du schéma directeur avec les responsables PNDIS et MSPLS (équipe noyau technique)
 - Faire le tour des différents chantiers d'exécution du PNDIS
 - Discussion préliminaire des problèmes prioritaires à résoudre
 - Identification de nouvelles opportunités pour la réalisation du PNDIS
 - Planification budgétaire
 - Finalisation de l'agenda de la mission
3. Le PNDIS définit dans son résultat "planification globale d'implémentation progressive du système" un nombre d'objectifs prioritaires. Pour chaque objectif, un nombre d'indicateurs sont proposés pour le monitoring du progrès réalisé:
 - Indicateurs de performance
 - Indicateurs d'appropriation
 - Indicateurs d'utilisation
 - Indicateurs de fiabilité techniqueAu cours des missions de suivi-conseil & évaluation, ces **indicateurs seront systématiquement évalués et documentés** et sur base du progrès réalisé, des nouveaux objectifs seront mis en place pour l'année à venir. Dans ce cadre, des visites de terrain seront programmées annuellement aux chantiers principaux d'informatisation sanitaire du PNDIS.
4. En fonction du progrès réalisé et de l'évolution des besoins fonctionnels du MSPLS, l'équipe d'évaluation assistera le MSPLS avec:
 - L'identification des solutions programmées dans le schéma directeur pouvant servir à répondre à ses besoins
 - L'adaptation du PNDIS là où nécessaire et opportun

- L'évaluation de propositions techniques fournies au MSPLS par des fournisseurs dans le cadre du PNDIS
 - La résolution de problèmes d'implémentation des différents éléments du schéma directeur (négociation technique avec des fournisseurs, proposition de solutions alternatives, adaptation des procédures métiers, audits internes etc...)
5. A la fin de chaque mission annuelle, un rapport détaillé des constats faits, des activités réalisées et des suggestions formulées sera fourni au MSPLS.
6. Le rapport sera présenté et discuté lors d'un workshop annuel où les principaux acteurs seront invités, entre autres:
- Le cabinet du Ministre
 - Le secrétariat permanent
 - Les directions centrales parmi lesquelles la DSNIS
 - Les programmes spécialisés
 - Les Provinces et Districts sanitaires déjà impliqués dans l'informatisation
 - Les hôpitaux déjà impliqués dans l'informatisation
 - Les PTF

11.7 Annexe 7: Analyse Situationnelle de Départ

11.7.1 Instruments existants

11.7.1.1 Niveau central

11.7.1.1.1 Hardware

En termes de hardware, les équipements sont essentiellement fournis par des partenaires du MSPLS dans le cadre de projets ponctuels. Il n'existe pas de gestion structurelle opérationnelle du parc des équipements informatiques au sein du ministère (bien que des démarches ont commencé dans ce sens à la DSNIS depuis la fin de l'année 2014). Essentiellement, les équipements du MSPLS sont assez standards:

- Des PC desktop, de capacité très variable qui sont le plus souvent livrés avec un système d'exploitation Windows (XP et Windows 7 étant les versions les plus répandues). Il est à signaler que dans le cadre de livraisons très récentes (janvier 2015) pour l'informatisation de 4 hôpitaux à Bujumbura, Ngozi, Muramya et Kirundo, plus de 200 ordinateurs avec un système d'exploitation Linux Mint (basé sur Linux Ubuntu) ont été fournis. Un grand nombre des ordinateurs Windows sont limités dans leurs fonctionnalités suite aux infections par des virus informatiques. La majorité des PC desktop sont équipés d'onduleurs. Malheureusement, la maintenance et le monitoring des batteries de ces onduleurs n'étant pas régulièrement réalisés, la protection offerte par les onduleurs est souvent minimale.
- Des ordinateurs portables sont présents dans la plupart des directions et programmes. Bien qu'il s'agisse parfois d'équipements personnels, la majorité des PC portables ont été fournis par des projets.
- Beaucoup de structures du MSPLS disposent d'une ou plusieurs imprimantes. Il s'agit d'habitude d'imprimantes individuelles et il est plutôt rare de trouver des imprimantes partagées en réseau. L'approvisionnement de consommables (toners) pour les imprimantes pose problème dans pas mal de structures du MSPLS, le budget de fonctionnement (en dehors de projets d'appui) ne permettant pas toujours de couvrir ces frais.

Sur base des interviews réalisées, il a été constaté que la couverture des besoins en équipements dans les différentes directions, programmes et structures de soins est hétérogène (certaines directions sont très bien servies tandis que d'autres sont pratiquement sans aucun moyen). L'étude PNDIS devra être suivie dans le cadre de l'implémentation d'une solution GMAO par la réalisation d'un inventaire exhaustif du hardware dans les différentes structures du MSPLS.

Un premier inventaire réalisé en 2014 par la DSNIS a compté 1291 PC et presque autant d'imprimantes. Le taux de fonctionnalité varie entre 97,5% pour les PC et 95% pour les imprimantes.

11.7.1.1.1.1 Réseaux

En matière de réseaux informatiques, la situation au sein du MSPLS est également hétérogène. Dans la majorité des services, un réseau local (câblé, sans fil ou mixte) est présent. Dans certains cas, une connexion internet est offerte pour une durée déterminée dans le cadre de l'un ou l'autre projet, sans beaucoup de coordination entre ces projets. Le résultat est que plusieurs connexions internet distinctes ont pu être repérées dans l'enceinte du site central du MSPLS, sans compter l'utilisation des modems 3G (privés ou achetés par un projet). En général, la bande passante disponible pour la connexion à l'internet est faible et instable. Pourtant, beaucoup de services déclarent que le travail devient très difficile sans cette connectivité (on note donc un grand besoin de communication électronique qui est en pleine croissance).

Depuis 2013, la fibre optique est opérationnelle au Burundi et est gérée par la société BBS. Quelques grandes structures faisant partie du projet ComGov (avec bande passante de 2,5Mb/s par structure pré-financée pour 10 ans) ont déjà été connectées sur la fibre optique, mais les prix de la bande passante sur cette infrastructure restent prohibitifs pour une croissance importante du nombre des clients. L'opérateur Viettel installe depuis 2014 un deuxième réseau fibre optique à travers le pays et annonce de le mettre à la disposition de sa clientèle à des prix plus compétitifs à partir du deuxième trimestre de 2015.

11.7.1.1.2 Logiciels

Plusieurs logiciels généraux et métiers ont pu être repérés dans les structures du MSPLS analysées lors de la phase préliminaire:

- **Systèmes d'exploitation**

1. Microsoft Windows (XP, 7, 8, 2008 server, 2012 server)
2. Linux Mint/Ubuntu
3. Linux CentOS
4. Linux Debian

- **Solutions bureautiques:** il s'agit principalement de logiciels de traitement de texte et des tableurs basés sur Microsoft Office. Récemment, la suite LibreOffice a été introduite par l'équipe de la DSNIS.

1. Microsoft Excel / LibreOffice Calc
2. Microsoft Word / LibreOffice Writer
3. Microsoft Access / LibreOffice Base
4. Microsoft PowerPoint / LibreOffice Impress

- **Serveurs de base de données**

1. MySQL
2. Microsoft SQL Serveur

- **Logiciels statistiques et épidémiologiques**

1. Epi-info
2. SPSS

- **Logiciels de comptabilité**

1. Tompro
2. ASYST
3. QuickSoft
4. Popsy
5. SAGE-Saari

- **Systèmes d'informations hospitalières**

1. OpenClinic GA (eb@le-santé et fonds propres): CHU Roi Khaled, Hôpital Militaire de Kamenge, Clinique Prince Louis Rwagasore, Centre Médico-Chirurgical de Kinindo
2. Gestion Mouvement Des Patients (CNPK)
3. Questionnaire de Qualité de Vie (QQV - CNPK)

- **Systèmes de gestion de stocks et de maintenance**

1. SAGE
2. CHANNEL
3. QuickSoft
4. GLPI

- **Entrepôts de données - collecte de données**

1. DHIS2
2. Global Health Barometer (eb@le-santé)
3. OpenRBF
4. GESIS

- **Gestion de ressources humaines**

1. iHRIS
2. ASYST
3. QuickSoft
4. SAGE

- **Systèmes de gestion de contenu - sites web**
 1. Joomla
 2. Alfresco
 3. Drupal
- **Groupware - messagerie**
 1. Zimbra (Yahoo)
 2. Exim
 3. Microsoft Exchange
- **Système de suivi (des performances) et de planification**
 1. Cadre de Dépenses à Moyen Terme (CDMT, basé sur Microsoft Access)
 2. Health Accounts Production Tool - HAPT
 3. Microsoft Project
- **m-Health**
 1. RapidSMS (projet Kira Mama)
 2. SIDA info
- **Systèmes d'informations géographiques (SIG)**
 1. Epi-Info Maps
 2. Quantum GIS

11.7.1.1.3 Instruments non-informatisés

Beaucoup d'instruments non-informatisés sont encore utilisés par le MSPLS. Il s'agit entre autres d'outils utilisés pour:

- La collecte de données sources pour les différentes composantes du SNIS (de nombreux registres papier)
- Le transfert d'informations entre les BDS et les BPS (là où il y a un manque d'infrastructure de communication électronique)
- La production d'outils de diffusion d'informations vulgarisées et d'éducation
- Le rapportage par les programmes de santé au MSPLS
- La production de rapports "officiels"

Dans beaucoup de cas, il n'existe à l'heure actuelle pas d'alternatives valables pour remplacer ces solutions papier à 100% et il est fort probable qu'elles resteront encore en place pendant quelques années. Le PNDIS devra les prendre en compte et les intégrer dans une approche systémique d'une informatisation phasée et progressive.

11.7.1.2 Niveaux intermédiaire et périphérique

Les bureaux provinciaux sanitaires (BPS) et les hôpitaux régionaux (HR) sont généralement dotés d'équipements informatiques de base mais insuffisants; les bureaux des districts sanitaires (BDS), les hôpitaux de district (HD) et les centres de santé (CDS) ne disposent dans la règle pas d'infrastructure informatique adéquate. Beaucoup de HD et CDS ne disposent d'aucun moyen informatique. D'ailleurs, une source d'électricité fiable n'y est souvent pas disponible.

11.7.1.2.1 Hardware

Le hardware qui existe est essentiellement fourni par des partenaires du MSPLS dans le cadre de projets ponctuels. Il n'existe pas de gestion structurelle opérationnelle du parc des équipements informatiques dans les structures intermédiaires et périphériques (soit les BPS ou les BDS). La majorité des équipements sont des produits standards importés de l'Europe. Comme règle générale, seulement les districts sanitaires bénéficiant d'un appui de projet disposent de matériel informatique:

- Des PC desktop, d'habitude avec des disques durs entre 250Go et 500Go, 2 à 4Go de RAM et livrés avec un système d'exploitation Windows (XP et Windows 7 étant les versions les plus

répandues). Un grand nombre des ordinateurs sont infectés par des virus informatiques en absence de mise à jour régulière des programmes antivirus.

- Des ordinateurs portables sont de plus en plus offerts par les projets d'appui, entre autres pour faire face aux pannes de courant très fréquentes. Plusieurs cadres disposent également de PC portables personnels qui sont aussi utilisés pour des fins professionnelles.
- Une minorité des structures périphériques disposent d'une imprimante. Il s'agit d'habitude d'imprimantes à jet d'encre. L'approvisionnement de consommables (cartouches) pour les imprimantes pose des problèmes, car si un budget de fonctionnement existe, il n'est souvent pas suffisant et sa mobilisation n'est souvent pas prompte.
- Des accessoires périphériques comme des scanners ou disques durs externes sont rares.

Sur base des visites réalisées, il a été constaté que la couverture des besoins en équipements dans les structures périphériques est généralement insuffisante (un nombre de BDS sont bien appuyés, mais les HD n'ont pas été intégrés dans le processus d'informatisation jusque fin 2014). L'étude se limitera pour des raisons d'hétérogénéité principalement à une analyse qualitative pour le hardware dans la périphérie.

11.7.1.2.2 Réseaux

Il existe 6 opérateurs de téléphonie mobile au Burundi, dont 5 étaient opérationnels au moment de l'étude PNDIS:

- UCOM (67% du marché)
- Econet (11% du marché)
- Smart (14% du marché)
- Africel (6% du marché)
- Onamob (part minimale du marché)

Un 6^{ème} opérateur, Viettel, a obtenu une licence en décembre 2013, mais ne commencera ses activités commerciales qu'en 2015.

Le taux de pénétration est seulement de 0,2% pour la téléphonie fixe et autour de 31% pour la téléphonie mobile. UCOM, Econet et Smart offrent des services 3G qui se limitent généralement aux grandes agglomérations. La plus grande partie des zones rurales n'ont pas d'accès aux services de données 3G. Il est à signaler que Viettel annonce justement de vouloir se focaliser sur ces zones non-servies pour le déploiement de ses services de téléphonie et internet mobile.

L'offre de connexions internet par VSAT (principalement les bandes Ku et Ka) est bien développée au Burundi. Cette technologie offre une connectivité stable mais à un coût assez élevé. Les technologies ThurayaIP et BGAN sont très peu utilisées au Burundi pour des raisons de coûts très élevés.

11.7.1.2.3 Logiciels

Les logiciels généraux et métiers suivants ont été identifiés dans les structures périphériques du MSPLS lors de la phase préliminaire:

- **Systèmes d'exploitation**

1. Microsoft Windows (XP, 7, 8)
2. Linux Mint/Ubuntu
3. Linux CentOS

- **Solutions bureautiques:** il s'agit principalement de logiciels de traitement de texte et des tableurs basés sur Microsoft Office.

1. Microsoft Excel / LibreOffice Calc
2. Microsoft Word / LibreOffice Writer
3. Microsoft Access / LibreOffice Base
4. Microsoft PowerPoint / LibreOffice Impress

- **Serveurs de base de données**
 1. MySQL
 2. Microsoft SQL Serveur
- **Logiciels statistiques et épidémiologiques**
 1. Epi-info
 2. SPSS
- **Logiciels de comptabilité**
 1. Tompro
 2. ASYST
 3. QuickSoft
 4. Popsy
 5. SAGE-Saari
 6. Banana
 7. Ciel-Compta
- **Systèmes d'informations hospitalières**
 1. OpenClinic GA : CNAR à Gitega
 2. Développement local en Microsoft Access à Kigutu
- **Système du circuit de distribution de médicaments**
 1. CHANNEL
 2. GESIS-LMIS (en phase pilote dans les districts de Makamba et Ruyigi)
- **Entrepôts de données - collecte de données**
 1. DHIS2 (phase pilote planifiée en 2015 à Ngozi et Kirundo)
 2. GESIS
 3. OpenRBF
 4. Global Health Barometer

11.7.1.2.4 Instruments non-informatisés

Tous les BPS et BDS et un grand nombre des HD utilisent aujourd'hui des outils informatiques pour leur rapportage au niveau central. Le système GESIS est actuellement encore prédominant, mais sera remplacé à partir de 2015 par le DHIS2. Les formations DHIS2 ont déjà commencé fin 2014 et les premières implémentations pilotes sont planifiées pour 2015 à Ngozi et Kirundo. Plus loin dans la périphérie, la gestion d'informations se fait encore à l'usage de supports papier:

- Dans le cadre du SNIS, les centres remplissent mensuellement un canevas de données papier et le transmettent au BDS. Les IT des centres de santé doivent se référer à au minimum 25 différents registres pour faire ce travail, ce qui constitue une énorme charge administrative.
- Le BDS établit un canevas SNIS de synthèse pour l'ensemble de ses zones de santé et l'encode dans GESIS.
- Le rapportage dans le cadre de la surveillance épidémiologique hebdomadaire se réalise parfois via la transmission de messages SMS, parfois via des rapports papier et d'autrefois par téléphone.
- Quelques partenaires/projets et programmes (VIH, malnutrition, tuberculose...) organisent parallèlement au SNIS encore des collectes de données supplémentaires. Le contenu de ces collectes est partiellement redondant avec celui du SNIS.
- A part quelques exceptions, les hôpitaux de district ne sont pas du tout informatisés et gèrent tous leurs processus sur papier (gestion du dossier patient, gestion de stock, gestion des ressources humaines, courrier, gestion financière...)

11.7.2 Problèmes identifiés

L'architecture e-santé burundaise actuelle a été construite de façon organique, sans qu'il y ait une bonne coordination ou un leadership dans le domaine. La plupart des solutions ont été emmenées

par des partenaires techniques et financiers en fonction de besoins concrets de projets limités dans le temps et dans l'espace. Par conséquent, un nombre de défaillances ont été identifiées dans l'architecture de gestion d'informations sanitaires existantes:

11.7.2.1 Manque de standardisation

Le contenu ainsi que la représentation des données du MSPLS sont peu standardisés et suivent rarement les standards internationaux en la matière (exception faite pour quelques directions et programmes de santé et une partie du contenu dans le DHIS2). Ces normes manquent en matière de:

- Contenu médical: diagnostics, symptômes, actes et résultats techniques, imagerie médicale, gestion pharmaceutique...
- Communication médicale: messages structurés, rapportage de données agrégées...
- Outils informatiques: environnements de développement, bases de données, formats bureautiques, antivirus, normes hardware...

11.7.2.2 Problèmes de disponibilité de données

Pour plusieurs projets d'informatisation en cours au sein du MSPLS, les données sont hébergées à l'étranger dans des bases de données qui sont hors contrôle du MSPLS, ce qui pose des risques d'accessibilité et de propriété pour le ministère. En plus, par manque d'équipements informatiques adaptés, plusieurs agents du MSPLS utilisent leurs matériels personnels pour la gestion des informations professionnelles. Cela crée également d'importants risques de diffusion non contrôlée, absence de copies de sauvegarde, conflits entre plusieurs versions différentes d'un même document, pertes de données etc.

11.7.2.3 Problèmes de sécurité des données

Les droits d'accès à des données sont rarement gérés de façon explicite: l'accès se limite souvent à la possession ou non de fichiers ou de documents, sans faire distinction du rôle que joue un agent au sein du MSPLS. Le volume de données stockées à caractère confidentiel ne fait que croître et il semble impératif de prendre à court terme les mesures nécessaires pour mettre en place des mécanismes de sécurisation et de modération des accès en fonction du rôle que joue chaque acteur dans le secteur de la santé.

En plus, l'omniprésence de virus informatiques, le manque de gestion des différentes versions des informations et le faible contrôle sur la modification de données existantes posent d'autres risques de sécurité.

11.7.2.4 Qualité des données variable

La faible qualité d'une partie des informations gérées par le MSPLS s'explique par plusieurs causes:

- Manque de motivation intrinsèque chez les personnes qui ne produisent pas ces informations pour leurs propres besoins mais pour utilisation finale par quelqu'un d'autre.
- L'encodage de données agrégées représente souvent un travail administratif supplémentaire qui devient parfois extrêmement lourd dans des structures de soins devant remplir périodiquement plusieurs dizaines de canevas et de registres qui n'ont pas d'utilité directe pour eux-mêmes.
- Beaucoup d'agents qui sont supposés fournir des informations ne disposent pas des qualifications nécessaires pour le faire (faibles compétences dans le domaine métier, pas à l'aise avec l'outil d'encodage etc.)
- Peu de conséquences personnelles sont liées à la production d'informations erronées.
- Une compétition inter-bailleur/inter-programmes pour l'obtention rapide de données de qualité en passant par des motivations financières complémentaires, perturbe l'organisation d'un rapportage global et systémique.
- L'achat par le PBF de certains indicateurs pousse à la falsification des résultats par les producteurs de ces données.

11.7.2.5 Promptitude très variable

Le manque d'outils de communication (réseaux locaux, connexion internet, réseau téléphonique/GSM) ralentit dans beaucoup de cas la transmission rapide des informations d'un niveau à l'autre.

Actuellement l'information du rapport mensuel met 35 jours après sa production par le CDS périphérique pour parvenir au niveau central (DSNIS).

11.7.2.6 Complétude insuffisante

On note l'absence de culture de partage d'informations: les connaissances et l'information sont encore trop souvent considérées comme des facteurs de pouvoir local ou même individuel. Le manque d'un intérêt personnel nuit à la motivation de fournir des informations complètes à ceux qui en ont besoin. L'analyse de la complétude des rapports faite à la DSNIS en 2014 montre que près de 40% des données ne sont pas complétées ou sont rapportées comme manquantes ou sont rapportées comme ayant produit un résultat nul.

11.7.2.7 Equipements informatiques non fonctionnels

Les équipements informatiques sont à plusieurs endroits insuffisantes en quantité pour pouvoir permettre aux structures du MSPLS de répondre correctement à leurs tâches en termes de gestion d'information. En plus, les équipements existants sont souvent défectueux suite à un manque de maintenance technique ou la non-disponibilité de consommables ou pièces de rechange (2,5% pour les PC et 5% pour les imprimantes selon l'inventaire réalisé à la DSNIS en 2014). Les virus informatiques posent un grand problème partout dans l'administration de santé.

11.7.2.8 Infrastructures TIC défaillantes

L'accès à un courant électrique stable, pourtant primordial pour un parc informatique opérationnel, est loin d'être garanti dans les structures du MSPLS. Bien que les ordinateurs et périphériques sont souvent accompagnés d'UPS, les batteries de ces derniers sont très souvent défectueuses, ce qui rend cette protection électrique non-fonctionnelle. Dans d'autres endroits, des longues pannes d'électricité empêchent l'intégration de l'informatique dans les outils de travail de routine (fiabilité insuffisante).

Plusieurs directions et services du MSPLS ne disposent pas d'un réseau local et/ou d'une connexion internet. Dans d'autres cas, la connexion internet est fournie dans le cadre d'un projet à court terme et ne représente donc pas une solution pérenne. Beaucoup d'utilisateurs font recours aux modems 3G personnels pour leurs besoins de communication électronique (le 3G est disponible dans les agglomérations urbaines).

11.7.2.9 Implémentation non régulée de solutions peu adaptées

L'OMS considère les outils informatiques pour la gestion d'informations sanitaires comme des équipements médicaux. Cela veut dire que les logiciels médicaux doivent répondre à une série de normes en termes de disponibilité, sécurité et de qualité avant de pouvoir être mis en opération. Il n'existe aucun mécanisme d'homologation de logiciels médicaux au Burundi; le déploiement de solutions logicielles est plutôt "sauvage" et échappe au contrôle des autorités sanitaires.

11.7.2.10 Peu d'applications métiers

La grande majorité des applications logicielles en place au Burundi sont des solutions bureautiques, de comptabilité, de rapportage ou pour l'analyse statistique des données. Il existe assez peu d'applications métiers pour la santé comme des systèmes de gestion d'informations hospitalières, laboratoires, radiologiques, pharmaceutiques, de ressources humaines et autres.

11.7.2.11 Manque de compétences TIC

Au niveau des ressources humaines, les structures du MSPLS souffrent d'un côté d'un manque de personnel qualifié (sauf dans quelques directions ou programmes privilégiés) et d'un autre côté d'une pléthore de personnel pour lequel il est plus difficile de trouver un emploi approprié (sous-qualifié ou avec qualifications non adaptées à la fonction). En plus, la disponibilité des possibilités de formation n'est pas réellement alignée aux besoins présentés par les directions et les programmes du MSPLS (pour des formations spécifiques on doit souvent recourir à des initiatives opportunistes avec des fonds emmenés par des projets de bailleurs)

11.7.2.12 Organisation du MSPLS pas alignée aux ambitions TIC du PNDS

Le manque du personnel qualifié en TIC et plus spécifiquement d'informaticiens au sein du MSPLS est en partie expliqué par la faible attractivité pécuniaire des postes de travail et la quasi absence d'opportunités de formation continue pour permettre aux professionnels TIC de rester à la hauteur de l'évolution technologique. Il est important de prendre au sérieux la valorisation du métier d'informaticien à la santé si on veut construire une composante 'gestion d'informations sanitaires' solide.

Les cadres organiques du MSPLS ne reflètent pas l'importance et le rôle transversal (les TIC affectent toutes les directions) du système d'information sanitaire. L'informatique est par contre intégrée dans différentes directions et structures comme une 'charge administrative' plutôt qu'une ressource importante pouvant renforcer le fonctionnement.

La dispersion des ressources humaines informatiques dans de nombreuses structures du MSPLS explique en grande partie la faible disponibilité d'assistance technique informatique à beaucoup d'endroits (aucun informaticien ne rassemble toutes les compétences potentiellement nécessaires).

11.7.2.13 Diffusion d'informations difficile et fragmentaire

L'absence d'un réseau électronique de communication fiable entre les différents échelons du MSPLS pose non seulement de grands problèmes pour la centralisation de données et d'indicateurs de santé, mais également pour la diffusion de normes et de rapports du niveau central vers les BPS et les BDS.

11.7.3 Acquis informatiques du système de santé actuel

A part les équipements et les logiciels inventoriés au cours des visites dans les structures du MSPLS, on peut noter quelques importantes tendances qui peuvent favoriser le développement de l'informatique de santé au Burundi:

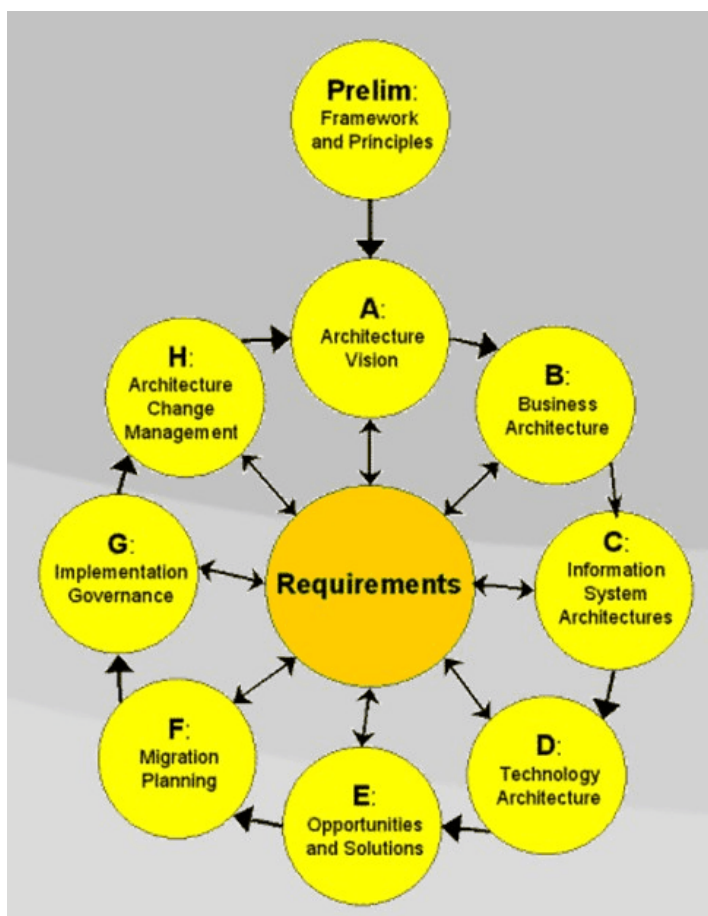
- De plus en plus d'applications gratuites et à sources libres (Open Source) sont introduites dans le secteur de la santé. Ces applications ne génèrent pas des frais de licences récurrents et offrent des possibilités de modification des fonctionnalités pour mieux répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs.
- Les solutions TIC deviennent de plus en plus *multi-technologiques* en s'adaptant aux infrastructures et technologies déjà disponibles plutôt que d'imposer l'introduction de nouvelles technologies ou le remplacement de systèmes existants. Un exemple est l'utilisation d'un mix de connexions fibre-optique, WiMax, 2G/3G, VSAT et SMS en fonction de leur accessibilité sur le terrain, par des applications m-Health récentes ou des outils de première collecte de données. Dans l'avenir, on pourra également s'attendre à l'usage de parcs hétérogènes de PC de bureau, portables, clients légers, tablettes et smartphones pour l'exploitation d'une même application comme un système de gestion de données hospitalières ou une solution de gestion pharmaceutique.
- Un nombre croissant d'agents du MSPLS expriment explicitement un besoin pour des applications métiers tels que les SIH, SIL et SIP ou d'autres outils de première collecte. De plus en plus, les NTIC gagnent un statut d'outil de travail à part entière dans l'imaginaire des agents de santé, ce qui représente un changement culturel récent au Burundi.

11.8 Annexe 8: La Méthodologie TOGAF

Le cadre d'Architecture TOGAF s'appuie sur trois concepts fondamentaux complémentaires qui viennent renforcer la capacité d'architecture de l'entreprise : le Cycle ADM, le Cadre de Contenu et le Cadre de Capacité.

Le Cycle ADM, pour *Architecture Development Method*, constitue le cœur de la démarche TOGAF et délivre, sous la forme d'un processus cyclique, les **bonnes pratiques pour développer** l'Architecture d'Entreprise au centre d'une organisation. Axé sur les exigences, il est constitué d'une phase préliminaire et de huit phases (nommées de A à H) permettant de construire l'architecture des domaines métiers, applications, données et techniques, de planifier son déploiement, de la mettre en œuvre et finalement, de gérer les changements à opérer.

A : vision de l'architecture
 B : architecture métier
 C : architecture des systèmes d'information
 D : architecture technologique
 E : opportunités et solutions
 F : planning de migration
 G : gestion de l'implémentation
 H : gestion du changement d'architecture.



Cadre de Contenu: au cours de l'exécution d'un cycle ADM, un certain nombre de **sortants** seront produits (processus, exigences d'architecture, plans projets, etc). Le Cadre de Contenu (Architecture Content Framework ou **ACF**) fournit alors un modèle offrant une classification standardisée de ces éléments. L'objectif étant de les structurer de façon cohérente en définissant des relations pour chacun d'entre eux, formant l'Architecture d'Entreprise.

Cadre de Capacité: pour mettre en place une fonction d'architecture au sein d'une entreprise, il est nécessaire de définir des **structures**, des **processus**, des **rôles**, des **responsabilités** et des **compétences** à mettre en œuvre, constituant la capacité de l'architecture. Le Cadre de Capacité propose un ensemble de recommandations pour aider à créer une telle fonction d'architecture. Autrement dit, le cadre de capacité vient guider une organisation à mettre en place ce qui est nécessaire pour réaliser l'Architecture d'Entreprise telle que définie par TOGAF.

11.8.1 Couches d'architecture

Pour être pertinente, la cartographie de l'organisation de l'entreprise, de ses processus et de ses systèmes doit être élaborée de manière à ce que les acteurs administratifs, techniques et métiers puissent partager des vues différentes d'un élément unique en fonction de leurs compétences et leur place dans l'entreprise. Pour arriver à cela, TOGAF propose 4 couches d'architecture:

11.8.1.1 Architecture métier

Description de la stratégie métier et des processus métier supportant les objectifs.

11.8.1.2 Architecture applicative

Description des applications incluant leurs interactions avec les processus coeur de métier de l'organisation.

11.8.1.3 Architecture des données

Définition de la structure de stockage des données logiques et physiques et des ressources de gestion des données.

11.8.1.4 Architecture technique

Description de l'infrastructure du hardware, *middleware*, des réseaux, supportant le déploiement des services métiers, données et applications.

11.8.2 Méthode de développement de l'architecture entreprise: cycle ADM

La démarche de l'ADM est composée de huit phases principales et d'une phase préliminaire. Chaque phase est divisée en étapes. Des livrables sont générés tout au long du processus, mais le livrable d'une phase peut être modifié dans une phase ultérieure. Les points clés d'ADM sont :

- ADM est une démarche itérative, tout au long du processus, entre les phases et à l'intérieur d'une phase.
- Pour chaque itération, une décision doit être prise sur :
 - Le périmètre couvert
 - Le niveau de détail
 - L'horizon visé, y compris le nombre et la portée des jalons intermédiaires
 - Les éléments d'architectures existants de la Continuité de l'Entreprise, déjà créés dans les itérations précédentes ou existantes dans l'entreprise

Ces décisions doivent être prises sur la base d'une évaluation pratique des ressources et des compétences disponibles et sur la valeur attendue pour l'entreprise de la démarche d'architecture. Le point central du cycle ADM est la gestion des exigences qui permet de s'assurer que l'ensemble des phases du cycle ADM s'appuient et valident les exigences métier. En tant que méthode générique, ADM est prévue pour être utilisée dans des contextes très variés, et peut donc être adaptée à des besoins spécifiques (dans notre cas le développement d'une stratégie informatique pour la santé au Burundi).

11.8.2.1 Phase préliminaire

Cette phase s'apparente à dire « où, pourquoi, qui et comment nous faisons l'architecture ». Elle met en place le contexte organisationnel, les parties prenantes permettant de créer l'architecture d'entreprise.

Etapes

- Évaluer les organisations de l'entreprise impactées : en effet soit l'entreprise peut s'inscrire dans la démarche, soit certaines lignes de métiers s'y inscrivent
- Définir et établir l'équipe et l'organisation de l'architecture d'entreprise
- Identifier et établir les principes de l'architecture
- Sélectionner les *frameworks* de l'architecture et les adapter

- Implémenter les outils d'architecture

Livrables

- Un modèle organisationnel pour l'architecture d'entreprise
- Un *framework* d'architecture adapté
- Un répertoire pour l'architecture initiale, incluant les contenus du *framework*

11.8.2.2 A. Vision de l'architecture

Cette phase va permettre de créer la vision de l'architecture. La phase A permet de définir ce qui est dans et ce qui est hors du champ d'application de l'effort d'architecture et les contraintes qui doivent être traitées. Ses objectifs principaux sont de s'assurer que l'évolution du cycle de développement d'architecture a la reconnaissance et l'approbation de la gestion d'entreprise, l'appui et l'engagement nécessaire de l'organisation hiérarchique. Il s'agit de donner une vision, donc on reste à un niveau relativement macroscopique en se focalisant sur les points structurants pour obtenir un 'GO' en fin de phase.

Etapas

- Etablir le projet d'architecture
- Identifier les parties prenantes, les préoccupations et les besoins métiers
- Confirmer et élaborer les objectifs métiers, les pilotes métiers et les contraintes
- S'assurer de l'état de préparation aux changements métiers qui peuvent être introduits par un changement d'architecture
- Confirmer et élaborer les principes de l'architecture
- Définir les valeurs seuil et les indicateurs de performance clé de l'architecture cible
- Identifier les risques des transformations métiers et les activités d'atténuation
- Développer les plans de l'architecture et l'état du travail d'architecture.

Livrables

- Une déclaration de travail architectural approuvée
- Les déclarations des principes métier, les buts métiers et les pilotes métiers raffinés
- Les principes de l'architecture
- Les évaluations de capacité de l'entreprise
- Un Framework d'entreprise adapté
- Une vision de l'architecture incluant :
 1. Les besoins clé des parties prenantes pertinentes raffinés
 2. Les architectures de bases en version 0.1
 3. Les architectures cibles en version 0.1

11.8.2.3 B. Architecture métier

Cette phase va permettre de créer l'architecture métier, prémices au travail d'architecture des autres domaines (tel que les données, les applications et les technologies). C'est donc une architecture « **primordiale** ». Elle sert également pour montrer la valeur marchande du travail sur les architectures sous jacentes aux parties prenantes clés ainsi que le retour sur investissement qu'auraient celles-ci en le soutenant et en participant à ces travaux.

Etapas

- Sélectionner les modèles de référence, points de vue et outils
- Développer les descriptions de l'architecture de base
- Développer les descriptions de l'architecture cible
- Analyser les lacunes
- Définir le plan de charge
- Conduire une révision formelle des parties prenantes
- Finaliser l'architecture
- Créer les documents de définition de l'architecture

Livrables

- Des versions mises à jour et raffinées des livrables de la vision de l'architecture :
 1. Déclarations de travail architectural
 2. Les principes métiers, les buts métiers et les pilotes métiers validés (et mis à jours si nécessaire)
 3. Les principes de l'architecture
- Une ébauche d'un document de définition de l'architecture incluant :
 1. L'architecture métier de base
 2. L'architecture métier cible :
 - a. La structure organisationnelle
 - b. Les buts et objectifs métier
 - c. Les fonctions métiers
 - d. Les services métiers
 - e. Les rôles métiers
 - f. Le modèle de données métiers
 - g. La corrélation entre les fonctions et les organisations
- Les vues correspondant aux points de vue adressés par les préoccupations des parties prenantes clé.

11.8.2.4 C. Architecture des systèmes d'informations

La phase des architectures des systèmes d'informations se décompose en deux sous-parties :

- la partie données;
- la partie applications.

Elle va permettre de définir les principaux types de données qui seront nécessaires pour soutenir l'activité métier en cours. Il faut que ces données soient compréhensibles par les parties prenantes, complètes et consistantes et enfin il faut qu'elles soient stables. Il est à noter que ceci ne concerne pas tout ce qui a un rapport avec les bases de données. Le but étant de définir les entités qui vont servir à l'entreprise, pas de concevoir les systèmes de stockages physiques ou logiques. Cette phase a également pour but de définir les systèmes applicatifs principaux nécessaires pour traiter les données et soutenir l'activité métier. Tout comme la partie précédente, cette phase n'est pas concernée par la conception de ces systèmes applicatifs, ces applications ne sont pas décrites comme des systèmes informatiques mais comme des groupes logiques capables de gérer les objets définis dans l'architecture de données et de soutenir l'activité métier. Les applications et leurs possibilités sont définies sans référence à des technologies particulières car celles-ci sont stables et finies tandis que les technologies utilisées pour les mettre en œuvre ne sont quant à elles pas encore arrêtées, elles changeront avec le temps en fonction des besoins changeant d'activités métier en cours.

Etapas

- Sélectionner les modèles de référence, les points de vue et les outils;
- Analyser les lacunes;
- Définir les composantes du plan de charge;
- Résoudre les impacts possibles sur l'ensemble des architectures;
- Conduire une révision formelle des parties prenantes;
- Créer un document de définition de l'architecture.

Livrables

- Des versions mises à jour et raffinées de la vision de l'architecture incluant une ébauche du document de définition de l'architecture incluant :
 1. Les architectures de bases en version 1.0;
 2. Les architectures cibles en version 1.0;
 3. Les vues des architectures correspondant aux points de vue des préoccupations des parties prenantes clé.
- Une ébauche des spécifications des besoins de l'architecture comprenant notamment les besoins techniques pertinents qui seront pris en compte dans l'évolution du cycle de développement de l'architecture;
- Les composantes de l'architecture métier du plan de charge architectural.

11.8.2.5 D. Architecture technique

La phase d'architecture technique cherche à définir des relations entre les composants applicatifs, définis dans la phase C correspondante, et un ensemble de composants technologiques qui représenteront les composants logiciels et matériels disponibles sur le marché ou bien configurés au sein de l'organisation dans des plateformes technologiques. Durant cette phase, l'équipe en charge de l'architecture devra considérer que les ressources pertinentes pour l'architecture technologique sont disponibles dans le dépôt d'architecture (où se trouve l'ensemble des informations liées aux architectures).

Étapes

- Développer une description de l'architecture technique de base
- Développer une description de l'architecture technique cible
- Finaliser l'architecture technique

Livrables

- Vision de l'architecture :
Principes des technologies validés
- Les documents de définition de l'architecture technologique cible :
 1. Des composants technologiques et leurs relations aux systèmes d'information
 2. Des plateformes technologiques et leur décomposition montrant les combinaisons des technologies requises pour réaliser un parc technologique spécifique
 3. Localisations et environnements
 4. Spécifications réseau et matérielles

11.8.2.6 E. Opportunités et solutions

La phase E est la première phase qui soit directement concernée par la façon dont sera mise en place l'architecture cible. Elle se concentre sur la façon de fournir l'architecture. C'est uniquement lors de la phase E que l'analyse d'opportunité est réalisée avec les choix de solution. Ces choix sont réalisés à partir des travaux des phases B, C et D. Le métier reste au cœur de la démarche, même pour les choix de solutions. C'est lors de cette phase que l'on commence à identifier les projets d'implémentation, qu'on identifie une trajectoire (macro planning) et que l'on définit les architectures intermédiaires (sur les paliers de la trajectoire). Ses objectifs sont donc de passer en revue les capacités et les objectifs métiers cibles, de consolider les lacunes des phases B à D et d'organiser des groupes de blocs constitutifs pour gérer ces capacités, de revoir et de confirmer les paramètres courants de l'entreprise pour mieux absorber les éventuels changements, d'avoir une série d'architectures de transitions fournissant une valeur ajoutée continue à travers l'exploitation des opportunités et de réaliser des blocs constitutifs.

Étapes

- Déterminer/confirmer les changements des attributs clés de l'entreprise
- Déterminer les contraintes de l'entreprise vis-à-vis de la mise en œuvre
- Réviser et consolider les résultats de l'analyse des lacunes pour les phases B à D
- Réviser les besoins des technologies informatiques à partir des perspectives fonctionnelles
- Consolider et réconcilier les besoins d'interopérabilité
- Affiner et valider les dépendances afin d'assurer que toutes les contraintes de la mise en œuvre et des plans de migration aient été identifiées
- Confirmer la préparation de l'organisation et les risques pour les transformations métiers
- Formuler une implémentation haut-niveau et une stratégie de migration.

Livrables

- Une mise à jour et un affinement des versions de la vision de l'architecture, de l'architecture métier, des architectures des systèmes d'information et de l'architecture technologique
- Un plan de charge architectural consolidé et validé.
- Une architecture de transition version 1.0 incluant :
 1. Les lacunes, solutions et les évaluations de dépendances consolidées.
 2. Un recueil des risques version 1.0.

- 3. Une analyse des impacts.
- Un plan d'implémentation et de migration version 0.1.

11.8.2.7 F. Planification de la migration

La phase F correspond à la mise en place d'un plan détaillé d'exécution et de migration. Elle va aussi servir à mettre au point la vision d'architecture ainsi que les documents qui définissent l'architecture en conformité avec l'approche convenue. Les architectures de transitions définies dans la phase E avec les parties prenantes vont également être confirmées. Finalement, le cycle d'évolution des architectures doit être établi pour assurer que les architectures restent pertinentes, et que les leçons apprises soient documentées pour activer un processus d'amélioration continu. Elle fait ainsi une analyse de la valeur des travaux résultant de la phase E par une analyse des coûts, des bénéfices mais aussi des risques. Elle détaille la trajectoire et les projets associés.

Étapes

- Confirmer la gestion des interactions du *framework* pour les plans de mise en œuvre et de migration
- Assigner une valeur métier à chacun des projets
- Estimer les besoins en ressources, les échéances et les moyens de diffusion des livrables
- Hiérarchiser les projets de migration à travers la conduite d'une évaluation des coûts/bénéfices et valider les risques
- Générer la feuille de route de la mise en œuvre de l'architecture et du plan de migration.

Livrables

- Un plan d'implémentation et de migration version 1.0
- Un document de définition de l'architecture finalisée
- Une spécification des besoins de l'architecture finalisée
- Des blocs constitutifs de l'architecture réutilisables
- Un modèle de la mise en œuvre de la gouvernance
- Des demandes de changement

11.8.2.8 G. Gouvernance de l'implémentation

La phase G correspond à la mise en place de la gouvernance, son but est de formuler des recommandations pour chaque implémentation de projets. Elle doit également gouverner et gérer un contrat d'architecture couvrant l'ensemble des processus d'implémentation et de déploiement. Elle doit assurer que le programme opérationnel est déployé correctement et comme il avait été prévu dans le programme de travail et que la solution déployée est conforme avec l'architecture cible. C'est avec cette phase que toute l'information sur la bonne gestion des différents projets opérationnels est rassemblée. Parallèlement à cette phase, il y a l'exécution d'un processus de développement spécifique à une organisation où le développement réel se produit.

Étapes

- Confirmer les possibilités et les priorités pour le déploiement avec la gestion du développement.
- Identifier les ressources de déploiement et les qualifications
- Guider le développement des solutions de déploiement.
- Faire la revue de la conformité de l'architecture.
- Mettre en œuvre les opérations métier et les technologies informatiques.
- Faire une revue post-implémentation et clore la phase de mise en œuvre

Livrables

- Un contrat d'architecture signé
- Une évaluation de la conformité
- Des demandes de changement
- Des solutions d'architectures conformes déployées :
 1. Le système de l'architecture conforme mis en œuvre
 2. Le répertoire de l'architecture rempli
 3. Des recommandations et des dispenses conformes à l'architecture

4. Des recommandations sur les besoins de livraison des services
5. Des recommandations sur les métriques de performance
6. Les accords de niveau de services
7. Une vision de l'architecture mise à jour
8. Un document de définition de l'architecture mis à jour
9. Une architecture de transition mise à jour
10. Des modèles pour le métier et les systèmes d'information pour la solution mise en œuvre.

11.8.2.9 H. Gestion du changement architectural

La phase H sert principalement à s'assurer que les architectures de base continuent à être adaptées aux besoins. Elle va aussi permettre à la fois d'évaluer l'exécution de l'architecture et à émettre des recommandations pour des changements et évaluer les changements de *framework* et de principes configurés dans les phases précédentes. Cette phase fera fonctionner le « *framework* » de gouvernance. C'est durant cette phase que le gestionnaire de changement va déterminer en fonction des changements à apporter s'il faut initier un nouveau cycle d'évolution de l'architecture. La phase H peut ainsi être à l'origine d'un nouveau cycle d'architecture.

Étapes

- Établir un processus pour exploiter les revenus de l'architecture d'entreprise
- Déployer les outils de surveillance
- Gérer les risques
- Fournir une analyse pour la gestion des changements d'architecture
- Développer les besoins de changement pour atteindre les cibles de performances
- Gérer les processus de gouvernance
- Activer les processus pour mettre en œuvre les changements

Livrables

- Des mises à jour des architectures
- Des changements dans le *framework* de l'architecture et de ses principes
- De nouvelles demandes de travail architectural
- Les déclarations de travail architectural mises à jour
- Un contrat d'architecture
- Une évaluation de la conformité.

11.8.3 Dépôt architectural et le continu de l'entreprise

Le continu de l'entreprise (*Enterprise Continuum*) est conçu comme un répertoire virtuel de tous les sortants du travail architectural (plans, modèles, rapports, normes, guides, instructions...) qui ont été produits au sein de l'entreprise (et dans le monde de l'industrie informatique pour autant pertinent pour l'entreprise) et qui pourront servir dans le futur pour d'autres développements architecturaux ultérieurs. Des exemples de sortants produits au sein de l'entreprise sont les livrables de travail architectural antérieur qui sont disponibles pour réutilisation. Des exemples de sortants du monde de l'industrie informatique sont des modèles de référence et des gabarits d'architecture pour le secteur de la santé ou de l'informatique.

11.9 Annexe 9: Architecture Métier - besoins fonctionnels

Enter topic text here.

11.9.1 La gestion opérationnelle des ressources humaines

La gestion des ressources humaines du secteur de la santé constitue un défi important. Afin de permettre une gestion adéquate du personnel qui travaille dans les structures du MSPLS, les éléments suivants devront au moins être pris en compte:

11.9.1.1 Généralités

Les différentes opérations de gestion d'informations de ressources humaines sont liées à des autorisations précises. Au moins les opérations suivantes doivent être distinguées:

- Consultation et création d'un dossier d'un agent de la santé
- Consultation, création, modification et clôture d'un contrat d'un agent
- Consultation, création et modification des éléments salariaux d'un contrat de travail
- Affectation d'un contrat de travail actif à une structure du MSPLS
- Consultation et modification des compétences d'un agent
- Consultation, encodage et modification des présences d'un agent
- Consultation et modification du dossier disciplinaire d'un agent

L'accès aux différentes opérations devra être protégé (par un mot de passe ou autre système d'authentification). Chaque utilisateur du système de gestion des ressources humaines se verra attribué un profil utilisateur qui correspond à ses responsabilités et qui lui donne seulement accès aux fonctionnalités pertinentes.

Aucune donnée enregistrée ne pourra être effacé dans le système. Des données erronées ou devenues obsolètes devront simplement rester cachées pour les utilisateurs. Chaque opération (consultation, création et modification) devra être tracée avec indication de:

- date et heure précise
- identification de l'utilisateur
- type d'opération
- données affectées par l'opération (numéro du dossier, du contrat etc.)

11.9.1.2 Gestion des contrats

Identification unique du personnel de la santé

Actuellement, il n'existe pas de système fiable et global pour l'identification unique des agents du MSPLS:

- Les agents immatriculés par la fonction publique disposent d'un numéro matricule, mais des 'faux' numéros matricule sont parfois enregistrés
- Plusieurs agents ne sont pas immatriculés et sont donc seulement gérés (et payés) au niveau où ils ont été affectés. Il n'existe pas de système d'identification cohérent pour ces agents (souvent des identifiants faibles comme nom/prénom et année de naissance sont utilisés)

Ainsi il est quasi impossible pour le MSPLS d'obtenir une vue complète et exacte sur la force de travail dans le secteur de la santé.

La mise en place d'une solution centrale permettant la gestion de TOUS les agents du MSPLS s'impose. Une telle solution devra permettre d'attribuer un identifiant unique à toute personne qui a une relation de travail avec une structure intégrée dans le MSPLS. Cette identification devra être indépendante du statut et du cadre contractuel de l'agent.

Identification unique du contrat de travail

Un agent du MSPLS peut signer un ou plusieurs contrats de travail au cours de sa carrière (ceci est certainement le cas pour les agents non-immatriculés). Chaque contrat de travail devra recevoir un numéro d'identification unique et être enregistré dans un registre central de ressources humaines. Chaque contrat spécifiera le statut et/ou le cadre contractuel de l'agent, l'autorité contractante (structure du MSPLS), la fonction de l'agent, les tâches à réaliser, l'horaire de travail, la rémunération et les avantages en nature.

Identification de la fonction

Une liste exhaustive, hiérarchique et standardisée des différentes fonctions exercées par les agents du MSPLS (indépendamment de leur cadre contractuel et du lieu d'affectation) devra être établie pour être utilisée à travers toutes les structures du MSPLS.

11.9.1.3 Gestion salariale

Le paiement des salaires des agents MSPLS immatriculés n'est pas directement géré par les services du MSPLS. La gestion salariale (et la paie) se limite en principe aux primes et autres avantages pécuniaires octroyés aux agents. Dans ce cadre il est important de correctement gérer:

1. Sur le plan individuel: les primes octroyées à l'agent, les critères d'attribution, la méthode de calcul du montant de la prime (ou montant fixe), la périodicité et la durée.
2. Sur le plan collectif: la source de financement des primes, les critères d'attribution, la méthode de calcul du montant de la prime (ou montant fixe), la périodicité, la durée et les documents contractuels qui ont été signés à ce propos.

En plus, dans le dossier salarial de l'agent de santé doivent également être gérées les déductions qui auraient éventuellement été convenues ou imposées.

11.9.1.4 Gestion de la carrière

Les services de gestion des ressources humaines doivent gérer l'historique des différentes affectations des agents de la santé avec pour chaque affectation au moins:

- Le poste de travail occupé
- Le service dans lequel l'agent a été affecté
- Le grade et les promotions
- Le statut de l'agent
- Les coordonnées du chef hiérarchique de l'agent

Des évaluations fonctionnelles devraient être organisées périodiquement (au moins une fois par an) et leurs résultats doivent être conservés dans le dossier de l'agent.

11.9.1.5 Gestion des compétences

La documentation structurée des compétences des agents du MSPLS est un élément important pour développer une vue plus claire sur la situation des ressources humaines dans le domaine de la santé au Burundi. La gestion et le suivi des compétences est composé de plusieurs éléments:

Formations et diplômes

- Date de début et de fin de la formation
- Institut où la formation a été suivie
- Dénomination de la formation
- Titre ou diplôme obtenu après la formation
- Date du diplôme
- Niveau de la formation ou du diplôme (PhD, MSc, Bac...)
- Codifications des formations (pour usage interne des services du MSPLS)

Formation professionnelle continue

- Date de début et de fin de la formation
- Institut où la formation a été suivie
- Identification du formateur
- Dénomination de la formation
- Points d'accréditation attribués

Autres compétences

- Connaissances des langues
- Permis de conduire
- Connaissances NTIC (bureautique, applications internet, applications métiers)

- Compétences en communication
- Résistance au stress
- ...

11.9.1.6 Gestion des présences

L'absentéisme des agents de la santé pose aujourd'hui un problème de rentabilité au sein du MSPLS. Une rationalisation des rémunérations, très souhaitée par beaucoup d'agents de la santé, aura sans doute d'importantes conséquences sur le plan de la participation réelle au travail. Une gestion effective et efficiente des présences s'impose dans ce cas. Les absences du personnel devront être enregistrées de façon systématique en précisant au moins :

- Le début et la fin de l'absence (durée)
- Le type d'absence (maladie, congé, sans raison...)
- La date à laquelle une demande d'absence a été introduite (si applicable)
- La date à laquelle l'absence a été autorisée (si applicable)
- La personne qui a autorisé l'absence (si applicable)
- Les justificatifs pour l'absence (si applicable)

11.9.1.7 Gestion du dossier disciplinaire

Les mesures disciplinaires contre un agent de santé devront également être gérées par les services des ressources humaines. Pour chaque mesure disciplinaire, au moins les informations suivantes devront être gérées :

- Descriptif de l'action
- Motif de la mesure / description de l'infraction
- Décision/mesure disciplinaire prise
- Durée de la mesure disciplinaire
- Autorité qui a pris la décision
- Informations sur le suivi de la mesure disciplinaire

11.9.2 La gestion opérationnelle des ressources matérielles

Une gestion adéquate des ressources matérielles du MSPLS prendra en compte l'inventaire détaillée des biens ainsi que les opérations de suivi et de maintenance.

Inventaire des ressources matérielles

- Infrastructure immobilière
- Équipements durables
- Véhicules et autres moyens de transport

Au niveau de l'inventaire des ressources matérielles et selon la nature du bien ou de l'équipement, un important nombre d'informations devront être gérées :

- Une codification unique pour chaque ressource
- Numéro de série
- Descriptif de la ressource
- Quantité de ressources comprises sous le code unique
- Type de ressource (bâtiment, équipement diagnostique, véhicule...)
- Fournisseur/vendeur
- Date d'achat/d'acquisition
- Prix d'achat
- Justificatifs de l'achat
- Spécifications techniques
- Code comptable
- Méthode et périodicité des amortissements
- Gains/pertes réalisés sur la vente (partielle) de la ressource
- Historique de la valeur résiduelle par période d'amortissement
- Prêt(s) engagés pour l'achat de la ressource (date du prêt, montant, taux d'intérêt, plan de remboursement, documents signés pour le prêt)
- Date de vente
- Valeur de vente

- Acquéreur au moment de la vente
- Procédure de radiation à appliquer

Gestion des plans/opérations de maintenance

Pour chaque ressource matérielle, des procédures de suivi, d'inspection et/ou de maintenance devront pouvoir être gérées. Une planification des inspections et des opérations de maintenance passe par l'établissement d'un plan de maintenance. Pour chaque ressource devront ainsi être définies les interventions à réaliser en précisant au moins:

- Un code unique pour le plan d'intervention
- Une dénomination de l'intervention planifiée (maintenance de routine, calibrage, changement d'huile...)
- Date/période planifiée
- Dans le cas d'opérations récurrentes: la périodicité
- Opérateur désigné pour l'intervention
- Responsable pour l'intervention
- Instructions techniques pour l'intervention (si pertinent)

Pour chaque opération réalisée dans le cadre d'un plan de maintenance seront alors enregistrés:

- Le code du plan d'intervention suivi
- La date de l'opération
- L'identification de l'opérateur
- Le résultat de l'opération (éventuellement des commentaires sur les constats faits)
- La prochaine date d'intervention

11.9.3 La gestion des ressources financières

Les ressources financières du MSPLS sont de plusieurs types. Au niveau des recettes, on note les subsides alloués par le gouvernement du Burundi, les budgets alloués par les partenaires financiers et techniques de la santé et les recettes propres des structures sanitaires (principalement les structures de soins). La logique des services publics et des interventions des projets de développement, nécessite une gestion d'informations adaptée aux besoins des acteurs qui interviennent dans les différentes étapes des activités financières et budgétaires:

La codification d'informations

- Codification des devises
- Codifications comptables (plan comptable normalisé, plans comptables de tierces parties)
- Nomenclature d'activités et de prestations
- Codification des sources de fonds (bailleurs, prêts, dons...)
- Identification des co-financements

La programmation budgétaire

- Valorisation des besoins pour arbitrage budgétaire
- Établissement du budget et gestion du contenu de la programmation budgétaire

Le lancement et l'engagement de marchés

- Prévisions budgétaires des marchés
- Gestion des attributaires des marchés
- Gestion des garanties et d'assurances

La comptabilité

- Imputations comptables pour alimentation du contenu des éditions légales
- Imputation des dépenses ou décaissements sur les axes de gestion analytique et budgétaire
- Alimentation de l'information liée à l'exécution financière des marchés et engagements
- Saisie des fiches d'immobilisations
- Rapprochement bancaire (monnaie de comptabilisation ou devise)
- État d'arrêté de caisse
- Édition d'ordres de paiements
- Gestion des échéances
- Gestion de la trésorerie

Le monitoring et le suivi budgétaire

- Valorisation des réalisations effectives
- Réalisations (décomptes, décaissements) liées aux marchés et engagements
- Suivi de l'exécution financière des marchés et engagements
- Ré-allocations budgétaires
- Calcul de reliquat et de taux d'exécution budgétaire
- Clôture du budget

Reportage

- Production du bilan, compte de résultat, tableau des emplois et ressources conformes aux normalisations comptables
- Contrôle de cohérence de contenu des états
- Gestion des informations liées aux conventions de financement
- Gestion des informations liées aux obligations de justifications auprès des bailleurs

11.9.4 La normalisation

La normalisation figure parmi les tâches clefs de l'administration centrale de la santé. Les directions centrales sont non seulement responsables de la production des normes, mais doivent également se charger de leur diffusion afin de faciliter l'application des normes à tous les niveaux de la pyramide sanitaire. Par conséquent, le MSPLS devrait être en mesure d'intégrer toute décision normative dans un cadre global, à jour, accessible et compréhensible pour ses destinataires. Dans cette optique, il paraît nécessaire de consolider sur base continue toute législation et normalisation en rapport avec la santé dans un *Code de la Santé*.

11.9.4.1 Inspection et contrôle de qualité

Une fois les normes et textes légaux cohérents mis en place et facilement accessibles pour tout acteur dans le secteur de la santé, le contrôle du respect de ces normes devra être organisé par le MSPLS. Ce contrôle couvrira entre autres:

- Le suivi des procédures prescrites (procédures d'achat, procédures de recrutement, guides de bonne pratique médicale...) par des inspections périodiques et/ou ponctuelles
- L'analyse de données de routine sur base permanente (certaines données et indicateurs SNIS par exemple)
- Le contrôle de qualité pharmaceutique (contrôles des produits livrés par les laboratoires industriels indépendants, contrôle des conditions de transport et de stockage, chaîne du froid)
- Le contrôle de qualité de laboratoire (contrôle des réactifs et équipements livrés, échantillons de contrôle)

11.9.5 L'offre de soins de santé

L'organisation de l'offre des soins de santé constitue le pilier principal de tout système de santé. Le plus grand nombre de ressources humaines et matérielles sont engagées dans les structures de soins qui génèrent et utilisent chaque jour d'énormes quantités d'informations. En grandes lignes, les besoins métiers des structures de soins peuvent être décrits comme suit:

La gestion des hôpitaux

- La **gestion du dossier patient**, avec une identification unique du patient au sein de l'hôpital, une gestion détaillée du dossier administratif (données démographiques, familiales et professionnelles), l'historique des consultations et des hospitalisations du patient, une gestion des informations cliniques, pharmaceutiques, laboratoires et d'imagerie médicale et la gestion du dossier de médecine préventive.
- Une **gestion financière** complète, allant de la gestion des données d'assurance maladie, la tarification, la facturation et la gestion des caisses jusqu'à la comptabilité générale et analytique, le planning et le suivi du budget de l'hôpital.
- Une **gestion de la pharmacie** complète, y compris l'approvisionnement, la gestion des stocks et sous-stocks pharmaceutiques, la gestion des prescriptions des médicaments, la distribution des produits pharmaceutiques et le contrôle sur les interactions médicamenteuses et les effets

secondaires ainsi que le suivi des péremptions et des conditions de stockage.

- La **gestion du laboratoire** couvrant les demandes des laboratoires, l'identification et la réception d'échantillons, la gestion des listes de travail, la production des résultats d'analyses, la validation technique et biologique des résultats, la distribution des résultats aux médecins-prescripteurs, le calibrage des équipements et le contrôle de qualité par rapport aux méthodes d'analyse appliquées jusqu'à la gestion des stocks des réactifs.
- La **gestion de l'imagerie médicale** comprend l'encodage des demandes d'imagerie, la gestion des listes de travail et la planification des examens, la production des images et les rapports radiologiques et leur distribution aux médecins-prescripteurs.
- Une gestion des **archives des dossiers patients** s'impose pour permettre un suivi médical longitudinal et holistique de chaque patient. En l'absence de prescription juridique déterminant la durée de conservation des archives hospitalières, il est d'usage de conseiller un archivage de 30 ans après la dernière visite du patient, durée essentiellement alignée sur le délai de prescription en matière civile.
- Gestion des activités de **prévention** et d'éducation, y compris les vaccinations et les consultations préventives thématiques
- Le **reportage** et la production de **statistiques** sur les activités de l'hôpital. Il s'agit entre-autres de la production des données dans le cadre du SNIS hospitalier, l'analyse de la morbidité et de la mortalité hospitalière, les rapports sur la consommation pharmaceutique et laboratoire, les rapports financiers ou l'évolution du taux d'occupation en fonction des pathologies.
- Le manque d'expertise en médecine spécialisée dans la majorité des structures de soins en périphérie est problématique. Il existe un besoin réel pour des solutions d'expertise à distance, afin de renforcer les généralistes dans les hôpitaux de district dans leurs démarches diagnostiques et thérapeutiques. Il s'agit principalement de services de:
 1. **Télé-consultation**, qui a pour objet de permettre à un expert médical de donner une consultation à distance à un patient. Un professionnel de santé (médecin généraliste ou infirmier) peut être présent auprès du patient et, le cas échéant, assister l'expert médical au cours de la télé-consultation.
 2. **Télé-expertise**, qui a pour objet de permettre à un professionnel médical de solliciter à distance l'avis d'un ou de plusieurs experts médicaux en raison de leurs formations ou de leurs compétences particulières, sur la base des informations médicales liées à la prise en charge d'un patient. Souvent, la télé-expertise peut avoir lieu en absence du patient. La télé-radiologie, permettant l'interprétation d'examens radiologiques à distance, est un exemple de télé-expertise.

La gestion des centres de santé

- **Gestion du dossier patient** (voir plus haut)
- **Gestion financière** (voir plus haut)
- **Gestion de la pharmacie** (voir plus haut)
- Gestion des activités de **prévention** et d'éducation (voir plus haut)
- **Reportage** et **statistiques** (voir plus haut)

Niveau communautaire

- Gestion des activités de **prévention** et d'éducation (voir plus haut)
- **Reportage** et **statistiques** (voir plus haut)

11.9.6 L'enseignement et éducation

Le Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA joue également un rôle dans le domaine de l'enseignement et de l'éducation, plus spécifiquement dans les 3 activités suivantes:

Développement de programmes d'éducation à différents niveaux (enseignement supérieur, enseignement professionnel, éducation communautaire)

- Les programmes d'enseignement dans le domaine de la santé ne sont actuellement pas toujours bien adaptés aux compétences demandées par le secteur. Le MSPLS devrait jouer un rôle plus actif dans la planification des ressources humaines de la santé et donc dans les programmes des institutions qui sont censés produire les professionnels de santé de demain. Il s'agit plus spécifiquement de:

- Calculer les besoins de ressources humaines en fonction des programmes et activités planifiés au sein du MSPLS
- Identifier et quantifier les lacunes professionnelles à tous les niveaux de la pyramide sanitaire
- Mieux identifier et décrire les profils professionnels et les tâches des ressources humaines de la santé (bien qu'un travail consistant a déjà été réalisé dans cette matière dans les dernières années).
- Une collaboration nationale, régionale et internationale aidera pour mieux rentabiliser le personnel enseignant et pour offrir des perspectives plus attractives aux étudiants.

Organisation (implémentation) des programmes de formation

- Le MSPLS pourra stimuler son personnel disposant d'expertises particulières pour prendre en charge des tâches d'enseignement, en collaboration avec les ministères compétents de l'éducation
- Les structures de soins du MSPLS doivent offrir un environnement de stage et d'apprentissage attractif aux étudiants. Pour que cela soit profitable aux étudiants et aux structures de soins, un meilleur encadrement des étudiants doit être mis en place.
- Une évaluation objective et correcte des étudiants (et des enseignants) par rapport aux stages réalisés doit être faite systématiquement par le MSPLS.
- La médecine est une science où les idées et compréhensions sont en évolution permanente et le système de la santé burundais traverse déjà une longue période de réformes. Par conséquent, il sera important de réévaluer régulièrement le contenu des programmes de formation par rapport à cet environnement instable.

Formation professionnelle continue

- Le MSPLS organise pour son personnel des programmes de formation professionnelle continue afin de garder leurs compétences déjà acquises à la hauteur de l'évolution des sciences ou pour leur emmener des nouvelles compétences. L'organisation de cette formation continue couvre les activités de planification des programmes de formation (en fonction des compétences nécessaires), l'encadrement des formateurs et l'encodage d'une série d'informations dans le dossier individuel des agents de la santé:
 - Date de début et de fin de la formation
 - Institut où la formation a été suivie
 - Identification du formateur
 - Dénomination de la formation
 - Points d'accréditation attribués

11.9.7 La recherche

Les activités liées à la recherche dans le domaine de la santé sont pour l'instant surtout initiées et pilotées par les partenaires techniques, principalement à travers les programmes de santé et dans une moindre mesure au sein des universités. L'appropriation de ces programmes de recherche appliquée par le MSPLS restera faible tant qu'un nombre de mesures accompagnatrices ne seront pas prises:

- Le MSPLS devrait documenter tout programme de recherche ou intervention dans le domaine de la santé dans un registre central, qui pourra être consulté par toute partie prenante. Cela aidera à éviter la multiplication d'activités de recherche redondantes dans certaines zones du pays et à promouvoir la capitalisation des résultats par d'autres chercheurs.
- Le MSPLS devrait également centraliser tout résultat publié ou diffusé dans un centre documentaire unique afin de rendre plus accessibles les fruits de la recherche au Burundi. La politique de la santé devrait, là où cela s'avère pertinent, prendre en compte ces résultats de recherche appliquée pour les traduire en actions sur le terrain.
- Le MSPLS devrait également veiller sur les aspects d'éthique et de déontologie ainsi que sur la protection de la vie privée des patients qui participent dans les programmes de recherche au Burundi. La mise en place d'un registre national de recherche pour la santé pourra évidemment beaucoup aider à réaliser cette tâche.

11.9.8 Le suivi et évaluation

Le suivi et l'évaluation des activités des structures du MSPLS, comprend la collecte de données, la production d'indicateurs, l'interprétation et le reportage des résultats. La collecte de données couvre les données de routine (le suivi permanent) et les collectes ponctuelles pour des études bien précises. Les données de routine sont collectées dans les structures périphériques de la pyramide sanitaire (hôpitaux, centres de santé, niveau communautaire...) en utilisant des registres. Ces registres sont des livres avec des listes où pour chaque patient soigné ou pour chaque activité réalisée un nombre de données (colonnes) doivent être remplies. A la fin du mois ces données enregistrées sont agrégées (nombres de patients vus avec maladie X,Y ou Z, par tranche d'âge, par sexe...) et transmises au niveau central (actuellement via les BDS et les BPS) où elles sont compilées. Pour les collectes de données ponctuelles, des outils spécifiques d'encodage sont souvent utilisés et la centralisation des données ne se fait pas toujours au niveau national mais plus souvent chez les partenaires techniques qui organisent la collecte.

Les niveaux opérationnels périphérique (BDS) et intermédiaire (BPS) jouent un rôle dans le contrôle qualité des données transmises et dans l'évaluation de la cohérence entre les informations en provenance des différents registres et structures. Les données sont transformées au niveau des BDS, BPS et à la DSNIS en indicateurs de santé, d'activités et de performance. Ces indicateurs fournissent des informations précieuses par rapport à l'implémentation des politiques et programmes de santé à travers le pays.

Le MSPLS (actuellement la DSNIS) est responsable pour le feedback des résultats aux producteurs des informations (reportage descendant à travers les BPS et les BDS) et au cabinet, aux différentes directions et programmes du ministère (reportage ascendant).

11.9.8.1 Qualité des données

L'entreprise publique d'aujourd'hui est confrontée à un défi de flexibilité. D'un côté, elle doit s'adapter rapidement à un environnement changeant, dans lequel le temps et les distances diminuent, les informations doivent être saisies immédiatement et les réglementations s'accumulent. Dans ce contexte non stabilisé, l'entreprise publique est confrontée à un défi d'adaptation permanente pour analyser son environnement afin de prendre les bonnes décisions au bon moment, rationaliser son organisation et ses processus internes et intégrer les interactions avec ses partenaires.

D'un autre côté, cette nécessité de rapidité et de flexibilité doit reposer sur un environnement d'évaluation et de suivi rigoureux. L'entreprise publique doit s'appuyer sur une gouvernance, un ensemble de règles de prise de décision, de transparence et de surveillance qui lui permettent de contrôler son fonctionnement. Les directions et les autorités politiques doivent pouvoir prendre des décisions stratégiques en s'appuyant sur des éléments fiables. Par conséquent, le pilotage de l'organisation nécessite la manipulation d'indicateurs fidèles et à jour de l'activité. La qualité des données qui sont à la source de ces indicateurs représente un enjeu critique pour l'entreprise dans trois étapes du cycle de vie des informations:

- La saisie
- Les transformations et agrégations des données
- L'analyse et la présentation des résultats

Une mauvaise qualité des données est principalement due aux erreurs de saisie de l'information à la source. Données erronées, fautes d'orthographe, codes incorrects, abréviations erronées, saisie dans un mauvais champ sont autant de sources de dégradation de la qualité qui peuvent avoir des conséquences néfastes pour l'entreprise. Les silos applicatifs traditionnels entraînent une duplication des données dans les systèmes d'informations. Lors de la consolidation des informations de ces applications, on retrouve des données enregistrées plusieurs fois dans les systèmes informatiques sous des identifiants différents. De plus, des données exactes à un moment donné, peuvent devenir erronées à la suite d'un changement de la situation.

Pour exploiter au mieux son capital de données, le MSPLS devrait lancer une initiative Qualité des Données. Il s'agit d'une stratégie permanente et pas une mesure isolée dans le temps. Elle nécessite de définir des processus formels de qualité des données appliqués par les services informatiques et par les directions métiers. Cette initiative devra être supportée par des solutions

technologiques qui permettent d'agir sur un ensemble d'approches:

- La standardisation des données
- Le profilage
- Le nettoyage des données
- La validation des données
- L'enrichissement des données

Pour identifier les problèmes de qualité au sein du MSPLS, il est recommandé de définir les différentes dimensions et leur importance:

- **Duplication:** répétition des mêmes données. L'entité d'information est dans ce cas gérée par plusieurs systèmes d'informations sous des identifiants différents et sa vue n'est donc pas unifiée
- **Standardisation:** vérification si les valeurs sont correctes par rapport à un intervalle de répartition ou à un domaine.
- **Intégralité (complétude):** toutes les données nécessaires doivent être disponibles pour le besoin métier.
- **Exactitude:** les données doivent représenter la réalité et sont vérifiables à partir d'une source externe. Ceci constitue un problème pour le MSPLS à l'heure actuelle, suite à un manque de capacités diagnostiques, de ressources humaines qualifiées disponibles et de motivation dans les structures périphériques. L'importance de données fiables et correctes est différemment appréciée par les différents acteurs du MSPLS.
- **Interprétabilité (intelligibilité):** une donnée doit être représentée sous un format cohérent et sans ambiguïté (par exemple: le format de représentation de la date doit être connue pour pouvoir correctement interpréter une valeur comme 5/6/1988).
- **Opportunité (actualité):** les données doivent être à jour au moment de leur utilisation (par exemple: un rapport mensuel de vaccination pour la province doit inclure toutes les données actualisées du mois pour toutes les zones de santé de la province).
- **Cohérence:** les données sont logiques et non contradictoires.
- **Complémentarité:** les données sont confrontées et se complètent avec les autres sources de données.
- **Accessibilité:** Les données sont faciles d'accès à ceux qui en ont besoin.

Une analyse de la qualité des données donnera une réponse à un nombre de questions sur base d'une série d'indicateurs qui doivent être définis par les directions métiers ou les exploitants potentiels:

Critère de qualité	Question/caractéristique	Exemples d'indicateurs
Duplication	Quelles sont les données répétées?	Nombre d'enregistrements dupliqués
Standardisation	Quelles sont les données saisies, stockées ou affichées dans un format non-standard?	Certificat de conformité des informations
Intégralité/complétude	Est-ce que toutes les données nécessaires sont disponibles?	Intégralité des valeurs optionnelles Nombre de valeurs non renseignées Nombre de valeurs par défaut par rapport à la moyenne
Exactitude	Les valeurs représentent-elles la réalité?	Fréquence des changements de valeur Vérification sur les données sources Vérification au niveau communautaire
Interprétabilité	Les données sont-elles compréhensibles par les utilisateurs?	Valorisation des données par les utilisateurs Violation de domaines
Opportunité	L'âge des données est-il conforme aux besoins métiers?	Date de collecte de données Date du dernier traitement Vérification de la version des données
Cohérence	Quelles sont les données sources des informations contradictoires?	Vérification de la plausibilité Estimation de l'écart type
Complémentarité	Dans quelle mesure les données	Identification de la dimension

	sont elles complémentaires?	complémentaire
--	-----------------------------	----------------

11.9.9 La planification

Les tâches de planification au sein du MSPLS sont larges et devraient se baser sur les objectifs exprimés dans le PNDS et la PNS, les informations disponibles dans le système de suivi et évaluation, les données des différentes directions et programmes et les propositions des partenaires techniques et financiers. Dans cette optique, la planification devrait suivre les étapes suivantes:

1. **Planification des activités de mise en œuvre du PNDS/PNS.** Le PNDS et la PNS sont les références principales pour l'implémentation des interventions dans le domaine de la santé et constituent donc le point de départ pour tout exercice de planification. Des interventions hors PNDS/PNS ne sont à priori pas prioritaires.
2. **Planification des ressources humaines.** Les ressources humaines sont à l'heure actuelle encore le tendon d'Achille du système de santé du Burundi. Le renforcement des capacités en fonction des interventions nécessaires, demande une planification du recrutement, des formations et du cadre péculaire qui commencent parfois plusieurs années avant le démarrage de l'intervention.
3. **Planification des ressources matérielles.** Les ressources matérielles du système de santé burundais font souvent défaut à cause de procédures d'acquisition non-systémiques (qui ne tiennent pas suffisamment compte des préalables et conditions opérationnelles comme l'absence de courant électrique, le manque d'espace, conditions atmosphériques incompatibles ou manque de personnel compétent pour exploiter un équipement). Dans d'autres cas, l'absence d'une stratégie solide pour la maintenance ou l'approvisionnement de consommables peut être à l'origine de l'échec d'une intervention. La mise en place et la maintenance systématique des ressources matérielles nécessitent une planification solide en collaboration avec tous les acteurs sur le terrain (zones de santé, hôpitaux et centres de santé, bailleurs, niveau central du MSPLS)
4. **Planification des ressources financières.** Une budgétisation stratégique (suivant les objectifs du PNDS et de la PNS) correcte à moyen et long terme en collaboration avec les partenaires financiers (y compris le gouvernement) est nécessaire pour échapper à l'approche budgétaire par association intervention/bailleur. Cette dernière est plutôt l'inversion de la logique budgétaire qui mène au développement d'un système de santé opportuniste (en fonction des moyens disponibles) qui manque d'orientation stratégique.
5. **Coordination des interventions** avec les partenaires techniques et financiers. Le ministère est confronté à de nombreux conflits d'agenda dans la réalisation de ses interventions qui parfois ciblent les mêmes acteurs au même moment. Comme suggéré plus haut dans la section sur la recherche, la création d'un portail ou d'un registre national qui centralise la documentation sur les interventions et programmes de recherche dans la santé au Burundi est devenue une urgence. La documentation devrait couvrir pour les projets du passé, présent et futur au moins:
 - Le type d'intervention ou de recherche;
 - Descriptif structuré de l'intervention (motif, objectifs, méthodes, résultats) et lien avec le PNDS et/ou la PNS (si applicable);
 - Délimitation géographique de l'intervention (provinces, hôpitaux, zones de santé, centres de santé, communes... qui participent dans l'intervention);
 - Ressources humaines mises en place pendant et après l'intervention;
 - Description détaillée des ressources matérielles mises en place pendant et après l'intervention (y compris les frais d'exploitation);
 - L'appréciation de la pérennité des résultats.
6. **Coordination inter-sectorielle et inter-ministérielle.** Pour beaucoup d'activités du MSPLS, la planification doit se faire en étroite collaboration avec d'autres secteurs et ministères, comme par exemple:
 - L'enseignement supérieur et professionnel pour la planification des ressources humaines
 - Le Ministère des Finances
 - Le Ministère de la Fonction Publique pour les RH
 - Le Ministère des NTIC pour la planification des infrastructures NTIC.

11.9.10 La communication

Le MSPLS dispose d'un grand nombre de ramifications dans tous les coins du pays. La collecte et la diffusion des informations, la coordination et la collaboration de plus de 16.000 agents de santé constituent un énorme défi de communication. Le Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA devra mettre en place des solutions pour faciliter:

- La rédaction de notes et lettres d'information
- L'échange rapide et peu coûteux d'informations entre agents de la santé et avec des tiers
- L'archivage des communications
- La diffusion massive et rapide des informations à caractère public
- La présentation et la publication d'informations officielles
- L'implémentation d'une logique de flux de travail dans la rédaction, validation et publication d'informations.

Une telle infrastructure de communication devrait être accessible à tous les agents de la santé et offrir une sécurité (principalement confidentialité et authentification) maximale.

11.10 Annexe 10: Architecture Systèmes d'Informations - besoins applicatifs

Enter topic text here.

11.10.1 Architecture applicative

Sur base de l'analyse des processus métiers, les applications suivantes devront être mises en place (en ordre de rentabilité et/ou faisabilité décroissante):

- Plate-forme de communication électronique
- Applications bureautiques (traitement de texte, tableur, outils de présentation)
- Entrepôt de données
- Système de collecte d'informations agrégées
- Logiciels d'analyse statistique
- Logiciel de contrôle de qualité/cohérence de données
- Système de planification et de gestion des actions
- Système d'informations géographiques (SIG)
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé
- Gestion des ressources matérielles et de la maintenance
- Comptabilité générale et analytique
- Système de gestion de contenu (CMS)
- Site web fédéré du ministère
- Bibliothèque numérique
- Système intégré de gestion de structures de soins (SIH)
- Gestion de couverture maladie universelle et des mutuelles de santé
- Gestion du budget et des dépenses de la santé
- Système de gestion laboratoire
- Système de gestion de stocks et distribution pharmaceutique
- Plate-forme d'enseignement en ligne
- Système d'enseignement à distance
- Gestion des ordres professionnels
- Système de gestion de références bibliographiques
- Agenda électronique
- Télé-consultation et télé-expertise
- Système de pharmacovigilance
- Système de contrôle de la qualité pharmaceutique
- Système de contrôle de la qualité laboratoire
- Système de gestion d'imagerie numérique (RIS & PACS)

11.10.1.1 Plate-forme de communication électronique

Description de l'application

- L'application devra permettre l'échange d'informations rapide, fiable et sécurisé entre les agents du niveau central, les bureaux provinciaux de la santé, les bureaux des districts sanitaires, les hôpitaux de troisième référence et les hôpitaux de district du MSPLS.
- Les informations échangées sont gérées par les structures NTIC du MSPLS et restent sous le contrôle du ministère même après le départ des agents.

Objectifs

- Disponibiliser une solution de courrier électronique avec boîte e-mail professionnelle (domaines *minisante.bi* ou *sante.bi*) pour chaque agent du MSPLS
- Gérer les messages des agents du MSPLS à un endroit central sous contrôle des services NTIC du MSPLS
- Mise en place d'une passerelle internet permettant l'échange de messages entre les agents du MSPLS et le monde extérieur à travers leurs courriels professionnels
- Mise en place d'un annuaire pour le personnel du MSPLS avec la possibilité de créer des carnets d'adresses pour chaque agent

- Mise en place d'une solution antivirus et antispam pour la messagerie

Besoins métiers servis

- Identification de l'adresse e-mail de chaque agent du MSPLS
- Pouvoir communiquer électroniquement avec d'autres agents du MSPLS et le monde extérieur à travers une infrastructure de messagerie électronique performante et fiable
- Sauvegarde des messages sur un serveur contrôlé par les services NTIC du MSPLS (pérennité des informations et connaissances)
- Intégration des fonctionnalités antivirus et anti-spam

Interactions avec d'autres applications

- Applications bureautiques
- Site web du ministère
- Bibliothèque numérique
- SIH
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé
- Plate-forme d'enseignement en ligne
- Système d'enseignement à distance
- Gestion des bases de données des ordre professionnels
- Agenda électronique
- Système de pharmacovigilance

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Adresse e-mail de l'agent (clef primaire)
- Nom, prénom de l'agent
- Données du dossier individuel de l'agent (iHRIS) (affectation, fonction)
- Numéro matricule de l'agent (le cas échéant)
- Utilisateurs et droits d'accès

11.10.1.2 Applications bureautiques (traitement de texte, tableur, outils de présentation)

Description de l'application

- Traitement de texte: permet de saisir et modifier interactivement des textes. Possède de fonctions de mise en forme. L'interopérabilité avec des formats de documents populaires comme doc, docx, rtf et pdf est nécessaire.
- Manipulation des feuilles de calcul: l'interopérabilité avec des formats de feuilles de calcul populaires comme xls etxlsx est nécessaire.
- Outil de présentation: permet des présentations vidéo destinées à informer un public. Le diaporama est le type de présentation le plus utilisé en défilant des images pour assister une allocution. L'interopérabilité avec des formats de présentation populaires comme ppt et pptx est nécessaire.

Objectifs

- Offrir à tout utilisateur d'un ordinateur au sein du MSPLS les 3 outils bureautiques de base (traitement de texte, tableur, outil de présentation).
- Standardiser les formats bureautiques utilisés par les agents du MSPLS pour ainsi garantir que les documents échangés puissent être exploités à tous les niveaux.

Besoins métiers servis

- Réalisation des tâches administratives/bureautiques de base à tous les niveaux de la pyramide sanitaire
- Être capable d'envoyer et de recevoir des documents bureautiques dans tout format électronique populaire

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Entrepôt de données (tableur)
- Logiciels d'analyse statistique (tableur)

- Site web fédéré du ministère
- Bibliothèque numérique
- Plate-forme d'enseignement en ligne
- Système d'enseignement à distance

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Documents administratifs
- Documents métiers et feuilles de calcul
- Présentations

11.10.1.3 Entrepôt de données

Description de l'application

- Un entrepôt de données est une base de données regroupant une partie ou l'ensemble des données fonctionnelles d'une entreprise (données agrégées). Il entre dans le cadre de l'informatique décisionnelle; son but est de fournir un ensemble de données servant de référence unique, utilisée pour la prise de décisions dans l'entreprise par le biais de statistiques et de rapports réalisés via des outils de reporting. D'un point de vue technique, il sert surtout à 'délester' les bases de données opérationnelles des requêtes pouvant nuire à leurs performances.
- L'entrepôt de données intègre au sein d'une même base les informations provenant de multiples 'applications' opérationnelles (programmes, directions). On passe ainsi d'une vision verticale de l'entreprise, dictée par des contraintes techniques, à une vision transversale, dictée par le besoin métier, qui permet de croiser fonctionnellement les informations (tableau de bord).
- **En amont** de l'entrepôt de données se place toute la logistique d'alimentation des données de l'entrepôt :
 - extraction des données de production, transformations éventuelles et chargement de l'entrepôt
 - au passage les données sont épurées ou transformées
- **En aval** de l'entrepôt de données se place tout l'outillage de restitution et d'analyse des données:
 - outils de requêtage ou de reporting
 - data mining

Objectifs

- Un entrepôt de données central devra être disponible pour la collecte de toutes les données de routine du MSPLS
- Des outils de première collecte (données fonctionnelles) disposent de fonctionnalités d'agrégation et de transmission des informations à l'entrepôt de données
- L'entrepôt de données est alimenté de façon systématique (promptitude et complétude) avec des informations sources qui correspondent aux activités et constats réels du terrain (qualité des informations)
- Des contrôles systématiques sur la cohérence des informations sont réalisés (qualité des informations)

Besoins métiers servis

- Centralisation de données agrégées de routine
- Contrôle de cohérence des informations collectées
- Mise à disposition des décideurs à tous les niveaux du MSPLS d'outils d'aide à la décision sous forme de tableaux de bord (indicateurs d'activité, de performance et de santé)
- Avoir une seule source d'informations de référence pour le rapportage par les agents du MSPLS à tous les niveaux (cohérence de la communication)

Interactions avec d'autres applications

- Système de collecte d'informations agrégées
- Solutions d'analyse statistique
- Solutions de contrôle de qualité et de cohérence des données
- Système d'informations géographiques
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé
- Gestion des ressources matérielles et de la maintenance
- Site web fédéré du MSPLS

- SIH
- Gestion de couverture maladie universelle et des mutuelles de santé
- Système de gestion laboratoire
- Système de gestion de stocks et distribution pharmaceutique
- Canevas papier SNIS

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Toutes les données identifiées pour la production des indicateurs du SNIS
- L'encodage direct de données agrégées pouvant être récupérées d'applications métiers de première collecte devra être évité là où possible: la redondance et la duplication inutiles constituent une source importante de biais dans les informations sources d'un entrepôt de données.
- Utilisateurs et droits d'accès

11.10.1.4 Système de collecte d'informations agrégées

Description de l'application

- Un outil pour collecter/encoder les informations agrégées destinées à l'entrepôt de données. Cet outil pourra être intégré dans la solution d'entrepôt de données ou fonctionner comme une application séparée avec interface avec l'entrepôt. Les données à encoder proviennent en principe de canevas papier SNIS.
- Cette application est principalement destinée aux structures du MSPLS qui ne disposent pas d'outils informatisés de première collecte (SIH ou autre)

Objectifs

- Permettre l'encodage des données des canevas SNIS dans l'entrepôt de données
- Offrir un contrôle de qualité et de cohérence en temps réel pendant l'encodage
- Permettre la transmission des informations encodées vers l'entrepôt de données moyennant des connexions intermittentes (solutions offline) et à faible bande passante

Besoins métiers servis

- Encodage de données agrégées dans l'entrepôt de données à partir des structures en dessous des BDS

Interactions avec d'autres applications

- Entrepôt de données
- Solutions de contrôle de qualité et de cohérence des données
- Canevas papier du SNIS

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Les données des canevas SNIS
- Utilisateurs et droits d'accès

11.10.1.5 Solutions d'analyse statistique

Description de l'application

- La statistique comprend : la collecte des données, le traitement des données collectées, l'interprétation des données, la présentation afin de rendre les données compréhensibles.
- La solution d'analyse statistique couvrira:
 - La statistique descriptive avec représentation graphique de variables discrètes et continues, indicateurs de localisation ou tendance centrale et indicateurs de dispersion ou de variabilité
 - Les méthodes d'estimation ponctuelle
 - Les intervalles de confiance
 - Les tests d'hypothèse simples et composites
 - La régression linéaire

Objectifs

- Mettre à disposition des agents du MSPLS un ou plusieurs outils standardisés et performants pour l'analyse des données et les calculs statistiques

Besoins métiers servis

- Collecter des données pour des fins d'analyse statistique
- Analyser les données et les représenter sous forme d'indicateurs et de caractéristiques compréhensibles pour appuyer les décisions opérationnelles
- Analyse de données dans le cadre de la recherche dans le secteur de la santé

Interactions avec d'autres applications

- Entrepôt de données
- Solutions de contrôle de qualité et de cohérence de données
- Plate-forme d'enseignement en ligne
- Système de contrôle qualité pharmaceutique
- Système de contrôle qualité laboratoire

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Données variables en fonction des besoins statistiques

11.10.1.6 Solutions de contrôle de qualité/cohérence de données**Description de l'application**

Une application de qualité des données intègre des modules qui offrent des fonctions de contrôle de qualité des données suivantes:

- Profilage: analyse de la qualité des données afin de déterminer les domaines d'amélioration
- Standardisation: moteur de règles qui s'assure que les données sont conformes à des règles de qualité
- Nettoyage: détection et correction des données corrompues ou inexactes
- Rapprochement: comparaison et rapprochement des données pour découvrir des duplications éventuelles
- Enrichissement: utilisation de sources externes pour améliorer la complétude des données
- Décomposition: identification, vérification et décomposition un par un des éléments des zones de saisie libres
- Surveillance: suivi de la qualité des données dans le temps et production de rapports de qualité

Objectifs

- Optimisation de la qualité des données afin d'offrir des informations utiles et utilisables pour alimenter la prise de décisions stratégiques dans le domaine de la santé

Besoins métiers servis

- Les outils de profilage des données analysent l'état des données dans les bases de données ou les fichiers. Ils collectent des statistiques et des informations sur les données afin d'analyser si elles sont de qualité suffisante pour être utilisées dans d'autres contextes. Ils analysent la conformité des données par rapport aux standards de l'entreprise et aux définitions de ces champs (métadonnées). Ils identifient les dépendances avec les autres sources de données et évaluent les duplications d'information.
- En utilisant les règles définies par les métiers, les outils de standardisation et de validation automatisent le processus de vérification et de correction des données afin que les abréviations soient standardisées, les données correctement orthographiées et les modèles de formatage correctement utilisés. Ils valident les valeurs des données par rapport à un intervalle de répartition ou à un domaine.
- Les outils de nettoyage permettent de détecter et de corriger (ou de supprimer) des enregistrements corrompus ou inexacts d'une base de données ou d'un fichier. Les erreurs détectées ont pu être créées dans des environnements applicatifs hétérogènes, saisies en erreur par un utilisateur ou corrompues lors d'une transmission ou du stockage. L'objectif du nettoyage est de rendre la source de données cohérente avec les autres sources de l'entreprise. Les outils de nettoyage sont utilisés à posteriori sur les données, à la différence des outils de standardisation et de validation qui sont utilisés lors de la saisie des données.
- Les outils de rapprochement permettent de comparer des données de sources différentes. Ils permettent d'identifier les relations entre les enregistrements de données afin de les de-dupliquer

ou de réaliser des traitements par groupe. Ils permettent d'identifier les enregistrements qui décrivent la même entité d'information.

- Les outils de décomposition permettent de transformer un champ de saisie contenant des données multiples dans une structure généralement arborescente utilisée par les applications. Par exemple, les outils de parsing peuvent être utilisés pour reconnaître dans un champ les données d'adresses, des mesures, des quantités ou des références produits.
- De même, les outils d'enrichissement permettent d'ajouter à des enregistrements, des données en provenance d'autres sources internes ou externes.
- Enfin, les outils de surveillance permettent d'identifier et de réagir immédiatement aux problèmes avant que la qualité des données ne se dégrade. Ils permettent de suivre l'évolution des données dans le temps et de déterminer leur détérioration éventuelle. Ils identifient les tendances sur la qualité des données et alertent sur les violations des règles de qualité définies.

Interactions avec d'autres applications

- Entrepôt de données
- Système de collecte d'informations agrégées
- Solutions d'analyse statistique
- SIH
- Système de pharmacovigilance
- Système de contrôle de la qualité pharmaceutique
- Système de contrôle de la qualité laboratoire

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Données variables en fonction des besoins des utilisateurs finaux

11.10.1.7 Système de planification et de gestion des actions

Description de l'application

Au sein des services du MSPLS, la planification est l'organisation dans le temps

- de la réalisation des objectifs
- dans un domaine de compétence
- avec l'identification des moyens de mise en œuvre
- et la définition de la durée précise des différentes étapes.

Pour cela, un système de planification devra prendre en compte les objectifs, les délais, les actions et les responsabilités des réalisateurs. Le système produit souvent une liste des choses à faire, elle se concrétise ensuite par un plan répondant de façon détaillée et concrète aux principaux aspects opérationnels du type QQQCC : qui, quoi, où, quand, comment, combien.

Parmi les outils de planification, on trouve l'analyse (par exemple méthodes QQQCCP, SWOT...), la prévision, le budget, les scénarios (entre lesquels choisir), les probabilités de succès, les solutions alternatives ou de repli (pour être préparé en cas d'obstacle lors de l'exécution du plan) etc.

Objectifs

- La mise en place d'une solution de planification commune et transversale pour toutes les structures du MSPLS
- Disposer d'un outil central permettant le suivi des plans d'actions de différentes structures du MSPLS et la réalisation des actions

Besoins métiers servis

- Explicitation des objectifs du niveau central du MSPLS jusqu'aux districts sanitaires
- Définition et diffusion de plans stratégiques par domaine de compétence/direction
- Identification d'actions pour implémenter les plans stratégiques
- Allocation de ressources matérielles et humaines aux actions, dans les limites des compétences de chaque sous-structure du MSPLS
- Mise en place d'un agenda plus ou moins précis pour l'implémentation des différentes actions
- Organiser une gouvernance solide de la définition des plans d'actions et de leur implémentation sur le terrain

L'application de planification devra en terme de besoins métiers également soutenir les différentes

techniques de planification:

- **Le découpage des actions en tâches:** les différentes techniques de planification reposent toutes sur un découpage du projet en tâches élémentaires. Ces tâches sont ensuite ordonnancées, c'est-à-dire positionnées dans l'ordre logique de réalisation ou de fabrication (ex: on doit plâtrer les murs d'un centre de santé avant d'appliquer les peintures). Ce sont ensuite ces différentes tâches qui font l'objet d'une planification. Il est donc essentiel que le découpage soit le plus pertinent possible : on pourra se tromper sur l'estimation de la charge d'une tâche et sur sa planification avec une marge d'erreur plus ou moins grande, mais si une tâche a été « oubliée » lors du découpage, la marge d'erreur sera, là, de 100%.
- **Le calcul de la charge de travail et les délais d'exécution:** une fois le découpage en tâches obtenu (il peut être réalisé de manière itérative) on procède (1) à l'estimation de la tâche (quelle en sera la charge, le délai, le coût); (2) à la planification de la tâche de façon absolue (quand débute-t-elle, quand se termine-t-elle) ou de façon relative (quelles sont les activités devant précéder cette tâche? Quelles sont les activités succédant à cette tâche?); (3) à l'allocation des ressources : par qui est-elle réalisée, avec quels moyens? L'estimation peut se faire, de manière complémentaire (1) en charge (combien de temps faut-il au moins pour mener à bien cette tâche?) et/ou (2) en délai (si les ressources étaient quasi-infinies mais utilisées de manière conventionnelle et usuelle, combien de temps s'écoulerait-il « raisonnablement » entre le début et la fin de la tâche).
- **L'utilisation de fourchettes:** la décomposition en tâches peut être réalisée récursivement pour obtenir des sous-tâches, qui prises en compte individuellement ont une durée de réalisation qui est connue ou envisageable. Pour limiter les risques de dépassement de planification, on va donner pour chacune de ces tâches (1) une durée minimale (optimiste), (2) une durée idéale et (3) une durée défavorable (pessimiste). Ainsi, la durée globale prévue par la planification sera délimitée temporellement par ces trois types d'estimations.
- **L'estimation du temps nécessaire:** l'estimation de la charge ou du délai d'une tâche n'est pas une science exacte et repose la plupart du temps sur l'expérience des planificateurs. Cependant, quelques « lois » sont fréquemment observées :
 1. la loi de la chronobiologie : la durée de toute tâche planifiée aura une tendance naturelle à se rapprocher de l'échéance chrono-biologique la plus proche et l'horloge chrono-biologique est « discrète » et avance par coups (les unités de temps chrono-biologique sont la journée, la semaine, la saison (congés), l'année). Illustrations : tout travail prévu pour trois jours prendra une semaine, inutile de planifier une étude de 8 jours : le travail sera fini le vendredi suivant, tout lancement prévu en mai se fera pendant l'été, etc.
 2. le syndrome de l'échéance : une échéance officielle, prévue et annoncée, organisée suffisamment longtemps à l'avance, peut se transformer en échéance biologique pour les acteurs du projet et peut donc, en conséquence, être respectée. Mais le stress doit être suffisant pour vaincre les tendances biologiques internes, avec un caractère officiel (réunion de validation, ...), public (réunion avec des tiers, présentation de résultats, ...), incontournable (objet concret à produire, dossier, démonstration, ...), et enfin, irréversible : les convocations sont parties depuis longtemps.
 3. la théorie CQFD, ou « Ce qu'il fallait démontrer » : toute tâche commencée atteint un niveau d'avancement de 90 % environ, beaucoup plus rapidement que prévu, mais s'y stabilise beaucoup plus longtemps que prévu. Pour contrer cette dérive, un autre extrême (utilisé dans de très gros projets) consiste à mesurer l'avancement des tâches de façon binaire : finie / pas finie.
- **L'allocation de ressources matérielles et humaines:** Tout plan d'action élaborée doit être vérifiée sous un autre aspect: le taux d'occupation des ressources. Pour ce faire, on traduit la planification générale du projet en autant de planifications détaillées individuelles que de ressources affectées sur le projet, ces planifications individuelles permettent de vérifier un certain nombre de contraintes d'organisation du projet: (1) les ruptures de charge : les personnes affectées sont-elles occupées à 100% durant tout le temps où l'on a besoin d'elles?; (2) le taux de charge: certaines ressources ne sont peut-être pas utilisables à 100% de leur temps (réunions extérieures, fonctions de support, affectations partielles, ...); (3) la montée en charge progressive : l'arrivée et la mobilisation des effectifs sur le projet doit suivre une courbe « en cloche » afin de faciliter la gestion des ressources humaines (intégration dans les équipes, formation ou apprentissage, ...).

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Applications bureautiques
- Système d'informations géographiques
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé
- Gestion des ressources matérielles et de la maintenance
- Comptabilité générale et analytique
- Système de gestion de contenu
- Site web fédéré du ministère
- Bibliothèque numérique
- Gestion du budget et des dépenses de la santé
- Agenda électronique

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Documentation précise des objectifs de chaque structure du MSPLS
- Ressources matérielles à disposition des structures
- Ressources humaines à disposition des structures
- Ressources financières à disposition des structures
- Description des actions planifiées
- Ressources matérielles allouées aux actions
- Ressources humaines allouées aux actions
- Ressources financières allouées aux actions
- Agenda d'implémentation des actions
- Jalons d'implémentation
- Utilisateurs et droits d'accès

11.10.1.8 Système d'informations géographiques (SIG)

Description de l'application

Un système d'information géographique (SIG) est un système d'information permettant de créer, d'organiser et de présenter des données alphanumériques spatialement référencées, autrement dit géo-référencées, ainsi que de produire des plans et des cartes. Ses usages couvrent le traitement et le partage et de l'information liés à des références géographiques ou cartographiques (par exemple la distribution géographique sur une période de temps des nouveaux cas d'une certaine maladie).

Objectifs

- Disposer d'une cartographie sanitaire pour le Burundi (jusqu'aux districts de santé)
- L'identification géographique de toute structure pertinente pour la santé (BPS, BDS, hôpitaux, centres de santé, voies d'accès...)
- La gestion des données de santé et des bases de données géographiques pour le territoire du Burundi
- Disposer d'un outil géo-spatial d'aide à la décision, notamment pour l'implémentation des stratégies sanitaires dans les districts sanitaires du Burundi
- Être en mesure de réaliser des analyses spatiales des informations sanitaires (surveillance épidémiologique, distribution des ressources matérielles et humaines...)

Besoins métiers servis

L'usage courant du système d'information géographique est la représentation plus ou moins réaliste de l'environnement spatial en se basant sur des primitives géométriques: points, des vecteurs (arcs), des polygones ou des maillages. À ces primitives sont associées des informations attributaires telles que la nature (route, hôpital, BDS, etc.) ou toute autre information contextuelle (nombre d'habitants, type ou superficie d'une zone de santé par ex.). Un SIG assure les six fonctions suivantes:

- La saisie des informations géographiques sous forme numérique (Acquisition)
- La gestion de base de données (Archivage)
- La manipulation et interrogation des données géographiques (Analyse)
- La mise en forme et visualisation (Affichage)
- La représentation du monde réel (Abstraction)
- La prospective (Anticipation).

Les données géographiques sont importées à partir de fichiers ou saisies par un opérateur. Une donnée est dite « géographique » lorsqu'elle fait référence à un (ou plusieurs) objet(s) localisé(s) à la surface de la terre. Un GPS et laser télémètre permettent la cartographie et la collecte des données. La construction de la carte en temps réel et la visualisation de la carte sur le terrain augmente la productivité et la qualité du résultat. Un système d'information géographique fait appel à une connaissance technique et à divers savoir-faire, et donc divers métiers, qui peuvent être effectués par une ou plusieurs personnes. Des spécialistes doivent mobiliser des compétences en géodésie (connaissance des concepts de système de référence et de système de projection), en analyse des données, des processus et de modélisation (analyse Merise, langage UML par exemple), en traitement statistique, en sémiologie graphique et cartographique, en traitement graphique. Ils doivent savoir traduire en requêtes informatiques les questions qu'on leur pose.

Interactions avec d'autres applications

- Entrepôt de données
- Système de collecte d'informations agrégées
- Solutions d'analyse statistique
- Solutions de contrôle de qualité
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé
- Gestion des ressources matérielles et de la maintenance
- Site web fédéré du ministère
- SIH
- Système de gestion laboratoire
- Système de gestion de stocks et distribution pharmaceutique
- Gestion des ordres professionnels
- Système de pharmacovigilance

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Cartographie du Burundi avec découpage administratif sanitaire
- Coordonnées géographiques des structures pertinentes pour le domaine de la santé
- Données sanitaires agrégées (surveillance épidémiologique, données SNIS de collectes de routine et ponctuelles en provenance des structures de soins, données sur les ressources humaines et matérielles...) liées à des coordonnées géographiques et/ou structures de santé cartographiées
- Utilisateurs et droits d'accès

11.10.1.9 Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé

Description de l'application

Cette application gèrera le dossier individuel de tout agent de la santé.

Objectifs

- Le MSPLS dispose d'un registre d'identification centrale de tout agent de la santé employé à tout niveau de la pyramide sanitaire
- Le MSPLS dispose d'un système de gestion des relations contractuelles individuelles entre les structures du MSPLS et ses agents
- Le MSPLS dispose d'une base de données centrale avec l'historique des affectations pour chaque agent de la santé
- Une base de données avec un inventaire détaillé des compétences des agents de la santé est établie et consultable au niveau central du MSPLS
- Un suivi des absences justifiées et non-justifiées des agents de la santé est mis en place
- Une base de données sur les rémunérations (salaires, primes et autre) est établie et documente la situation de chaque agent de la santé à ce propos

Besoins métiers servis

La mise en place d'un système de gestion de dossier individuel de l'agent de la santé est justifié sur base de l'objectif 2 du PSDRH (*Améliorer la répartition des professionnels de santé entre les différentes zones géographiques du pays*). Plus spécifiquement, le système jouera un rôle dans les activités suivantes:

- La mise en place d'un système d'information sur les RHS

- La décentralisation dans la gestion des RHS
- L'amélioration de la distribution des RHS/Répartition équitable des RHS entre les provinces, les milieux urbains et ruraux
- Le développement du système de formation continue pour les RHS
- L'amélioration des rémunérations et des conditions sociales
- Le développement des mesures incitatives pour les milieux ruraux

La mise en œuvre effective du système de gestion des ressources humaines va s'appuyer sur les principes directeurs PSDRH suivants:

- La décentralisation effective et la réforme administrative
- L'évolution conséquente du cadre organique
- La mobilisation et l'allocation rationnelles des ressources et leur utilisation efficace et efficiente
- La collaboration intra- et intersectorielle
- La responsabilité mutuelle

Le système de gestion du dossier individuel de l'agent de la santé gèrera les données relatives à l'historique des contrats, affectations et de la carrière de la personne, les compétences de l'agent, les formations suivies et les diplômes obtenus, l'horaire de travail et les absences et finalement les informations salariales de l'individu.

En plus la composante RHS du SNIS doit être développée et alimentée à travers le système de gestion du dossier individuel. Les canaux de transmission de l'information sur les ressources humaines de la santé doivent être définis. Il en est de même des outils standardisés pour la collecte, la compilation, le traitement, l'analyse et la transmission des données aux autres échelons. Les données sur les RH devront être disponibles à un point central, complètes, faciles d'accès et fédérer les informations collectées par les BPS, les BDS, les programmes spécialisés du MSPLS, les structures privées ainsi que les partenaires.

Cette application permettra en plus:

- L'alimentation et la consultation d'une base de données centrale par tout agent de santé autorisé du niveau central, intermédiaire ou périphérique
- Une gestion des droits d'accès sur les informations des ressources humaines pour les utilisateurs selon leurs compétences fonctionnelles et le niveau de la pyramide sanitaire où ils travaillent
- L'agrégation d'informations de ressources humaines et leur transmission à des applications de planification ou de suivi et évaluation

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Entrepôt de données
- Système de collecte d'informations agrégées
- Solutions de contrôle de qualité
- Système de planification et de gestion des actions
- Système d'informations géographiques
- Site web fédéré du ministère
- SIH
- Gestion de couverture maladie universelle et des mutuelles de santé
- Gestion du budget et des dépenses de la santé
- Plate-forme d'enseignement en ligne
- Système d'enseignement à distance
- Gestion des ordres professionnels

Données gérées et/ou utilisées par l'application

Le dossier individuel de l'agent de la santé devra gérer les données suivantes:

- L'historique des différents contrats
 - **Code d'identification unique pour chaque agent de la santé** (non seulement pour les agents immatriculés)
 - Début et fin du contrat

- La fonction exercée (dénomination + description)
- Le titre et/ou le grade
- Le statut
- La carrière de la personne avec pour chaque contrat l'historique des affectations:
 - Période
 - La position / la fonction
 - Le lieu, la structure et le service d'affectation
- Les compétences de l'agent
 - Connaissances des langues
 - Compétences techniques (NTIC, permis de conduire, communication, résistance au stress...)
- Les formations et diplômes
 - Date de début et de fin
 - Institut de formation
 - Dénomination de la formation
 - Niveau de la formation (doctorat, maîtrise, licence...)
 - Le titre où le diplôme lié à la formation
- Horaire de travail
 - Plage d'heures par jour/semaine/mois
- Les congés et absences
 - Période
 - Type d'absence
 - Date de demande
 - Absence autorisée ou non
 - Personne qui a autorisé l'absence (si applicable)
- Calcul salarial
 - Périodicité de la paie
 - Salaire de base
 - Primes et avantages pécuniaires
 - Avantages en nature
 - Déductions et retenus sur le salaire
- Autres données
 - Identification des structures du MSPLS (en vue de l'affectation du personnel)
 - Nomenclatures des grades, statuts, titres, langues, niveaux d'éducation, types d'absences, primes, avantages, indemnités, avantages sociaux, postes de travail, fonctions et tâches
 - Identification des structures de formation

11.10.1.1 (Gestion des ressources matérielles et de la maintenance)

Description de l'application

- Cette application est destinée à la gestion de tout équipement, matériel mobilier et immobilier, véhicules et autres biens durables. Il s'agit aussi bien de la gestion de l'inventaire que des activités de maintenance et d'inspection.

Objectifs

- Le MSPLS dispose d'un inventaire détaillé de toutes les ressources matérielles
- Chaque structure du MSPLS est capable de gérer et consulter ses propres ressources matérielles dans la base de données centrale
- Les opérations de maintenance préventive sont planifiées et suivies à travers l'application
- Les opérations de maintenance curative suite à des pannes sont suivies à travers l'application

Besoins métiers servis

• La gestion des équipements

Le système de gestion des ressources matérielles permet de référencer l'ensemble des équipements sujet aux opérations de maintenance. Tout type d'équipement, machine-outil, véhicule, appareil de production, ... peut-être catégorisé et enregistré dans une liste accessible aux utilisateurs habilités. Il est possible d'attribuer aux équipements différentes catégories pour les identifier facilement et leurs attribuer diverses informations (codification, numéro de série, constructeur, fournisseur, ...). La fiche technique d'un bien permet de définir l'ensemble des

composants ou organes afin d'en faciliter la maintenance et référence l'ensemble des opérations effectuées (activités, pannes, réparations, actions de maintenance préventive). La liste des équipements peut également être reliée au module de gestion des investissements pour le traitement comptable des biens immobilisés.

- **Gammes de maintenance préventive**

La maintenance préventive permet de répertorier les gammes d'entretien prévues par les constructeurs des équipements. L'application offre une configuration des gammes permettant de définir n'importe quel type d'opération de maintenance préventive en y associant les valeurs de déclenchements (information des compteurs) les ressources nécessaires (pièces et consommables) ainsi que les qualifications requises en termes de main d'œuvre (en communication avec la gestion des ressources humaines)

- **Activité du matériel**

La solution permet la saisie périodique des heures de travail de chaque équipement, en y associant le personnel intervenant et les valeurs de compteurs observées. Il est également possible d'attribuer pour chaque activité, la description des travaux effectuée par le matériel pour des opérations de contrôle d'activité (par exemple en lien avec un ordre de fabrication, ou la réalisation d'une tâche, l'information sur le déplacement d'un véhicule, etc...). Le système de saisie d'activité des engins permet d'automatiser la planification des gammes de maintenance préventive en fonction des valeurs de déclenchement prévues par les constructeurs et configurées dans le système.

- **Déclenchement de la maintenance préventive et saisie des opérations effectuées**

Les données d'activité du matériel permettent de générer les demandes de maintenance préventive de façon automatique. Lorsque la saisie des heures de travail atteint la valeur de déclenchement d'un appareil, une alerte est automatiquement créée. Le responsable de la maintenance peut décider de réaliser directement l'opération de maintenance, ou la planifier selon ses propres besoins. Il dispose pour cela de différentes vues (calendrier, Gantt) l'aidant à organiser les différentes interventions. Si la gamme de maintenance prévoit l'utilisation de pièces de rechanges ou de consommables, le système peut effectuer les réservations nécessaires. Le responsable peut ensuite déclarer les quantités réellement consommées, ainsi que les heures de main d'œuvre allouées à la réalisation des opérations de maintenance.

- **Gestion des pannes et de la maintenance curative**

Le système de gestion de maintenance curative est capable de gérer n'importe quel type de panne. Afin de faciliter le traitement et la traçabilité des pannes complexes, les intervenants peuvent décomposer et planifier séparément les différents diagnostics / opérations d'interventions liés aux pannes. Chaque diagnostic / opération de réparation peut être visualisé sur le planning global d'intervention (vue calendrier / diagramme Gantt). Les opérateurs intervenants dans le cadre des opérations de réparation, ainsi que l'ensemble des consommables et pièces de rechanges nécessaires sont enregistrés dans le système.

- **Gestion des affectations et déplacements**

La solution permet de gérer les affectations d'équipement entre différents sites ou unités: tout utilisateur habilité peut créer une demande d'affectation sur un type d'équipement que le responsable devra valider avant le déplacement effectif du matériel. L'historique des déplacements permet un suivi en temps réel du positionnement de chaque appareil.

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Système de planification et de gestion des actions
- Système d'informations géographiques
- Comptabilité générale et analytique
- Site web fédéré du ministère
- Gestion du budget et des dépenses de la santé
- Système de gestion laboratoire
- Système de gestion de stocks et distribution pharmaceutique
- Agenda électronique
- Système de gestion d'imagerie numérique

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- **Gestion des équipements**
 - Une codification unique pour chaque ressource
 - Numéro de série
 - Descriptif de la ressource
 - Quantité de ressources comprises sous le code unique
 - Type de ressource (bâtiment, équipement diagnostique, véhicule...)
 - Fournisseur/vendeur
 - Date d'achat/d'acquisition
 - Prix d'achat
 - Justificatifs de l'achat
 - Spécifications techniques
 - Code comptable
 - Méthode et périodicité des amortissements
 - Gains/pertes réalisés sur la vente (partielle) de la ressource
 - Historique de la valeur résiduelle par période d'amortissement
 - Prêt(s) engagés pour l'achat de la ressource (date du prêt, montant, taux d'intérêt, plan de remboursement, documents signés pour le prêt)
 - Date de vente
 - Valeur de vente
 - Acquéreur au moment de la vente
 - Procédure de radiation à appliquer
- **Planification de la maintenance préventive**
 - Un code unique pour le plan d'intervention
 - Une dénomination de l'intervention planifiée (maintenance de routine, calibrage, changement d'huile...)
 - Date/période planifiée
 - Dans le cas d'opérations récurrentes: la périodicité
 - Opérateur désigné pour l'intervention
 - Responsable pour l'intervention
 - Instructions techniques pour l'intervention (si pertinent)
- **Opérations de maintenance**
 - Le code du plan d'intervention suivi
 - La date de l'opération
 - L'identification de l'opérateur
 - Le résultat de l'opération (éventuellement des commentaires sur les constats faits)
 - La prochaine date d'intervention

11.10.1.11 Comptabilité générale et analytique

Description de l'application

- La comptabilité générale et la comptabilité analytique sont les deux types de comptabilité les plus utilisées par les entreprises et organisations. La première est un outil d'information et joue un rôle juridique, et la seconde se présente comme un outil d'analyse qui permet aux gestionnaires de prendre les bonnes décisions.
- Obligatoire sur le plan légal, la comptabilité générale vise à donner une image fidèle de la situation financière et la rentabilité de l'organisation. La comptabilité générale permet d'établir un bilan annuel qui synthétise le patrimoine de l'organisation et de son résultat. Elle est essentiellement destinée aux utilisateurs externes (actionnaires, banques, organismes de crédit, clients, fournisseurs, ...).
- La comptabilité analytique vise à informer les gestionnaires sur les coûts et la rentabilité des divers segments de l'organisation (centres de profit, centres de coût, secteurs géographiques, etc.). La comptabilité analytique permet donc de calculer les coûts. Grâce à une meilleure connaissance de ses coûts, l'organisation peut procéder à une analyse plus précise de sa rentabilité et prendre des décisions mieux fondées. La comptabilité analytique ne constitue pas une obligation légale.

Objectifs

- Le MSPLS dispose d'une application de comptabilité générale et analytique uniforme du niveau central jusqu'au BDS y compris les hôpitaux de district.

- Chaque structure de santé jusqu'au niveau des BDS tient une comptabilité générale suivant un plan comptable normalisé commun
- Chaque structure de santé jusqu'au niveau des BDS produit un bilan et un compte de résultat annuels qui sont compilés par le niveau central

Besoins métiers servis

Les différentes structures du MSPLS doivent être capables de produire les instruments suivants:

- le journal général enregistre les différentes écritures dans l'ordre chronologique. Chacune d'elle recense les sommes débitées et créditées, les numéros de chaque compte impliqué, la date et un court libellé explicatif et l'identification de la pièce comptable qui documente l'écriture
- le plan comptable recense la liste des comptes (mais le plan comptable désigne souvent aussi un ensemble de règles d'évaluation et de tenue des comptes qui constituent le cadre légal de la comptabilité générale)
- le grand livre reporte les écritures du journal en les regroupant compte par compte : il permet de justifier leurs soldes
- la balance générale des comptes, qui présente la liste des comptes centralisateurs avec la situation de chacun: montants débits et montants crédits, soldes, débiteurs ou créditeurs. Elle ne fournit pas les détails des comptes des comptabilités auxiliaires, tiers etc. qui font l'objet de balances annexes.

Lors de la clôture annuelle de l'exercice comptable la comptabilité produit les documents suivants :

- le bilan, qui décrit séparément les éléments d'actif et de passif à la date de clôture
- le compte de résultat, qui récapitule les charges et les produits de l'exercice. Le solde entre les charges et les produits représente le bénéfice ou la perte
- les balances annexes qui commentent et complètent l'information comptable ;
- un reporting élaboré en fonction des besoins de l'organisation qui synthétise les données de la comptabilité analytique.

La comptabilité analytique est un système de comptes, ajustés à la comptabilité générale, permettant d'identifier et de valoriser les éléments constitutifs du résultat de l'exercice et d'en permettre l'interprétation et l'exploitation par les dirigeants de l'organisation. Elle rapproche chaque produit de ses coûts, qu'ils aient été encourus dans l'exercice ou dans des périodes précédentes. Elle divise les résultats par centre de décision permettant un meilleur pilotage, ou les consolide par ligne d'activité, afin de mieux en apprécier la situation. Elle est parfois associée à d'autres techniques de management comme la gestion budgétaire ou la gestion par les objectifs, à qui elle fournit les éléments de comparaison comme comptabilité de gestion.

Interactions avec d'autres applications

- Système de planification et de gestion des actions
- Gestion des ressources matérielles et de la maintenance
- Système de gestion de contenu
- Site web du ministère
- Gestion du budget et des dépenses de la santé

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Plan comptable normalisé
- Identification des structures de santé qui tiennent une comptabilité générale et/ou analytique
- Détails des dépenses
- Détails des recettes
- Transactions financières (caisses, banque)
- Inventaires des immobilisations et les amortissements
- Détails de planification budgétaire et des engagements financiers
- Tout élément juridique-financier par rapport à la structure de la santé
- Utilisateurs et droits d'accès

11.10.1.12 Système de gestion de contenu (CMS)

Description de l'application

- Un système de gestion de contenu ou SGC (Content Management System ou CMS) est une application destinée à la conception et à la mise à jour dynamique de sites Web ou d'applications multimédia.

Objectifs

- Le MSPLS dispose d'un système central pour la gestion de tout contenu pertinent destiné à être diffusé au grand public ou à un public (professionnel) restreint.
- Le CMS est systématiquement utilisé par les agents de santé pour stocker et diffuser les documents qui sont d'un intérêt durable pour le MSPLS

Besoins métiers servis

- Plusieurs individus ont la possibilité de travailler sur un même document
- L'application offre une chaîne de publication (workflow) pour par exemple la mise en ligne du contenu des documents
- Les opérations de gestion de la forme et du contenu sont séparées
- L'application offre la possibilité d'organiser tout contenu dans des rubriques prédéfinies (utilisation de FAQ, de documents, de blogs, de forums de discussion, etc.)
- L'application permet de hiérarchiser les utilisateurs et de leur attribuer des rôles et des permissions (utilisateur anonyme, administrateur, contributeur, etc.)
- L'application gère les différentes versions des contributions des utilisateurs

La séparation entre contenu et présentation est un principe fondateur de la gestion du contenu:

- Le contenu est stocké le plus souvent dans une base de données, structurée en tables et en champs. C'est le contenu des champs de la base qui est créé/modifié par le rédacteur, et non pas la page elle-même.
- La présentation est définie dans un gabarit. Le gabarit définit deux choses: la mise en page proprement dite - via les feuilles de style et la structuration des données, au moyen de standards, ainsi que les informations extraites de la base de données (de même que l'endroit où celles-ci doivent être affichées et sous quelles conditions).

Du fait du principe de séparation contenu/présentation, les rédacteurs peuvent se concentrer sur le contenu. L'édition des pages est considérablement simplifiée, grâce à une interface WYSIWYG qui propose une interface graphique de mise en forme similaire à celle qui existe dans un traitement de texte.

Interactions avec d'autres applications

- Applications bureautiques
- Site web fédéré du ministère
- Bibliothèque numérique
- Gestion du budget et des dépenses de la santé
- Plate-forme d'enseignement en ligne
- Système d'enseignement à distance
- Système de gestion de références bibliographiques

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Tout contenu multimédia visualisable avec un navigateur Web standard

11.10.1.13 Site web fédéré du ministère

Description de l'application

- Un site ou site web est un ensemble de pages web (multimédia) hyperliées entre elles et accessible à une adresse web. Ces pages réfèrent toutes à un sujet commun qui est souvent exprimé par le nom du site web (par exemple le 'Site Web du Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA du Burundi' rassemblera des pointeurs vers des pages qui d'une façon ou une autre ont toutes un lien avec le MSPLS)
- Un site web fédéré désigne un site web qui, à côté de son propre contenu, intègre également d'une

façon plus ou moins homogène d'autres sites web qui offrent un contenu similaire et/ou lié (des sites web référés). Ainsi un site web fédéré arrivera à organiser un ensemble de pages plus complet en peu de temps. Dans ce cas, les sites web référés pourront encore continuer à exister (éventuellement pendant une période transitoire) comme entités indépendantes.

Objectifs

- Le MSPLS dispose d'un site web central qui sert comme point unique d'accès pour toute information sur ses activités diffusées au grand public. Le CMS sert comme application de base pour la production et la publication d'informations multi-médias à travers le site web central: chaque information officielle destinée à être diffusée au public est gérée dans le CMS et publiée sur le site web du MSPLS.
- Les différents sites web parallèles des directions, programmes de santé et projets des partenaires techniques dans le domaine de la santé sont répertoriés et accessibles à travers le site web du MSPLS

Besoins métiers servis

- Le MSPLS met en place un canal électronique pour la diffusion de toutes ses informations destinées au public (normes, décisions, rapports annuels, budgets, plans de développement, plans stratégiques, guides d'implémentation...)
- Le site web du MSPLS sert comme point unique pour accéder à toute information pertinente par rapport au domaine de la santé au Burundi
- Le site web est mise à jour en permanence au fur et à mesure que des nouvelles informations destinées au public deviennent disponibles

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Applications bureautiques
- Entrepôt de données
- Système de planification et de gestion des actions
- Système d'informations géographiques
- Système de gestion de contenu
- Bibliothèque numérique
- Gestion du budget et des dépenses de la santé
- Agenda électronique

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Toute information multi-média pouvant être visualisé avec un navigateur internet

11.10.1.14 Bibliothèque numérique

Description de l'application

- Une bibliothèque numérique est une collection de documents (textes, images, sons) numériques accessibles à distance (en particulier via Internet). Ces documents peuvent être très élaborés, comme les livres numériques, ou beaucoup plus bruts.
- Le contenu de la bibliothèque est hybride: le format de certains documents est nativement numérique, d'autres documents ont été numérisés à partir d'un support papier.
- La bibliothèque numérique du MSPLS est thématique et se limite aux documents qui ont une importance pour la santé publique au Burundi.

Objectifs

- Le MSPLS dispose d'une bibliothèque centrale qui contient des versions électroniques de livres, journaux, rapports, directives, documents normatifs etc.
- Chaque document dans la bibliothèque numérique est accompagné d'une fiche qui contient des informations complémentaires sur le document (date, auteur, droits d'auteur, langue, domaine d'application, droits d'accès etc.). L'application de la bibliothèque numérique permet de faire des recherches rapides sur base de certaines de ces informations.
- La bibliothèque numérique peut être consultée à travers internet.
- L'accès à certains documents peut être réservé à des utilisateurs qui disposent de droits d'accès

spécifiques.

Besoins métiers servis

- Tous les agents du MSPLS doivent avoir un accès rapide et facile aux documents nécessaires pour l'exécution de leurs tâches
- Une gestion centrale des versions des documents (normatifs et autres) garantie une cohérence et homogénéité dans les informations utilisées par les agents du MSPLS

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Applications bureautiques
- Système de gestion du contenu
- Site web fédéré du ministère de la santé
- Plate-forme d'enseignement en ligne
- Système d'enseignement à distance
- Système de gestion de références bibliographiques

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Toute information multi-média pouvant être visualisé avec un navigateur internet et/ou une application bureautique

11.10.1.1!Système intégré de gestion de structures de soins (SIH)

Description de l'application

- Gestion intégrée de tous les flux d'informations au sein de la structure de soins (hôpital, clinique, centre de santé, poste de santé...)
- Outil d'analyse des activités de soins et de gestion de la structure
- Outil d'extraction et de production de données agrégées pour le SNIS

Objectifs

- Organiser la gestion du dossier patient unique permettant un suivi holistique et longitudinal des malades
- Gestion financière de l'institution
- Gestion des ressources humaines
- Gestion des ressources matérielles
- Production de statistiques et rapports sur base de données de routine

Besoins métiers servis

- Identification unique du patient
- Gestion du dossier administratif du patient
- Gestion du dossier financier du patient (tarification, facturation, paiements)
- Gestion du dossier médical du patient
- Gestion du dossier infirmier du patient
- Gestion du dossier paramédical (labo, imagerie, pharmacie) du patient
- Gestion de la pharmacie
- Gestion du laboratoire
- Gestion de l'imagerie médicale
- Gestion des ressources humaines
- Gestion de la comptabilité générale et analytique
- Organisation des soins (agenda, planification)

Interactions avec d'autres applications

- Extraction de données agrégées et envoi au SNIS (et/ou autres entrepôts de données)
- Echange de données de ressources humaines avec l'application centrale de gestion de ressources humaines
- Echange de données avec le système central de gestion des stocks et de la distribution pharmaceutique
- Intégration avec le système central de contrôle de qualité laboratoire

- Communication avec les bases de données des ordres professionnelles (validation des qualifications des professionnels de santé)
- Intégration avec PACS régional
- Intégration avec le système de pharmacovigilance
- Intégration de modules de téléconsultation et téléexpertise
- Intégration avec le système de gestion de l'assurance maladie

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Le dossier individuel du patient, y compris l'identification, les données démographiques, le contenu clinique, infirmier et paramédical (demandes et résultats laboratoires, prescriptions et livraisons pharmaceutiques, demandes et résultats d'imagerie médicale)
- Les transactions financières y compris la tarification, la couverture maladie, la facturation, la perception et le recouvrement
- La comptabilité générale et analytique

Un SIH de qualité devra couvrir les fonctionnalités suivantes :

11.10.1.15.1 Généralités

Le SIH permettra idéalement la gestion de l'intégralité des données gérées au niveau d'un hôpital. A son tour, le SIH s'intègre dans un environnement plus global, avec des liens vers des solutions informatiques partenaires qui se trouvent à différents niveaux de la pyramide sanitaire (DHIS2, iHRIS, SIG...).

- Langue de l'application: français et anglais.

11.10.1.15.2 Admission, transfert et sortie du patient

Ce module gère les données administratives des admissions, du parcours médical et des sorties du patient au sein de tous les services de la structure sanitaire.

11.10.1.15.2.1 Patients hospitalisés

Un numéro unique d'identification de l'hospitalisation est automatiquement attribué. Au moins les données suivantes sont gérées par le système :

- Date de l'hospitalisation
- Date de sortie prévue
- Identification du service d'hospitalisation
- Identification du médecin/infirmier responsable
- Numéro du lit
- Motif(s) d'hospitalisation
- Commentaires

Au moins les données suivantes seront gérées :

- Date et heure du transfert
- Identification du service de destination
- Identification du nouveau lit
- Identification du nouveau médecin/infirmier responsable
- Nouvelle date de sortie prévue
- Motif du transfert
- Commentaires

Au moins les données suivantes seront gérées :

- Date effective de sortie
- Raison de la sortie
- Évolution clinique
- Commentaires

11.10.1.15.2.2 Consultations

Un numéro unique d'identification de la consultation est automatiquement attribué. Au moins les données suivantes seront gérées par le système:

- Date de la consultation
- Identification du service de consultation
- Identification du médecin/infirmier responsable
- Date prévue pour une prochaine consultation
- Motif(s) de consultation

11.10.1.15.2.3 Certificats

Le système devra être capable de produire les certificats suivants à la sortie du patient:

- Attestation de naissance
- Attestation de décès
- Déclarations d'expertise médico-légale

11.10.1.15.3 Enregistrement du patient

Toutes les données administratives et démographiques du patient peuvent être enregistrées par le système. Les technologies de lecteurs code-barres, de photographie digitalisée et d'empreinte digitale sont également disponibles pour l'identification du patient. Il peut être envisagé à l'aide de ce système de transformer le carnet ou la fiche de santé des patients en entités virtuelles consultables par tous les acteurs impliqués par la fourniture de soins aux patients.

11.10.1.15.3.1 Identification

Le système offrira au moins les fonctionnalités d'identification suivantes:

- Un nombre illimité d'identifiants doit pouvoir être attribué à chaque patient
- Chaque patient dispose d'un numéro unique d'identification à travers le système
- L'impression d'étiquettes d'identification est disponible

11.10.1.15.3.2 Données démographiques

Les informations suivantes doivent pouvoir être encodées:

- Nom, prénom
- Date de naissance
- Numéro de dossier
- Numéro d'identification national
- Langue du patient
- Sexe
- Lieu de naissance
- Nationalité
- Autres identifiants
- Données d'assurance maladie (assureur, numéro de dossier, régime, statut de l'assuré...)
- Adresse
- Ville/commune
- Zone de santé
- District sanitaire
- Province
- Pays
- Adresse e-mail
- Numéros de téléphone
- Employeur (nom et adresse)
- Numéro d'identification chez l'employeur
- Adresse e-mail professionnelle
- Numéro de téléphone professionnel
- Profession
- Catégorie de personnel
- Date de début et de fin de l'emploi

11.10.1.15.3.3 Informations socio-économiques

- Niveau de scolarité
- Revenu
- Type d'emploi
- Composition/taille du ménage
- Moyens de transport
- Moyens de communication

11.10.1.15.4 Finances / facturation

Tous les actes qui mènent à une transaction financière, seront documentés dans le dossier global du patient. Ce module prend en compte les mécanismes d'assurance maladie en vigueur au Burundi et plus précisément les mécanismes de financement forfaitaire des services de soins.

11.10.1.15.4.1 Prestations

Les fonctionnalités suivantes devront être présentes:

- Intégration d'une nomenclature de prestations, modifiable en fonction des besoins du MSPLS et du système de soins au Burundi
- Possibilité de définir plusieurs tarifs par prestation
- Encodage rapide de prestations ou de combinaisons de prestations fréquemment utilisées
- Possibilité de lier une prestation à une consultation ou une hospitalisation
- Possibilité de lier une prestation à un service et/ou un prestataire bien précis

11.10.1.15.4.2 Assureurs et mutuelles de santé

La gestion des assurances maladie et des mutuelles de santé doit être prise en compte par le SIH. Ceci comprend entre autres pour chaque assureur:

- L'identification de l'assureur
- La catégorie tarifaire de l'assureur
- Les modalités de facturation (modèles de factures, listes électroniques de prestations réalisées, procédures de validation etc.)
- Les modalités tarifaires (suppléments au tarif convenu autorisés ou pas, réductions pour certaines catégories de patients)
- Les plans de couverture (pourcentage de prise en charge du tarif pris en charge par l'assureur par plan de couverture)

11.10.1.15.4.3 Facturation

Doivent être fournis par l'application:

- Production rapide et automatique de factures patient et assureur
- Calcul automatique des prix des prestations, du ticket modérateur (si applicable) et des montants pris en charge par des tiers assureurs
- Possibilité de produire des factures pro-forma
- Assurer une traçabilité complète sur toutes les opérations financières: il ne sera jamais permis d'effacer des données. En cas d'erreur, des transactions de correction devront être enregistrées pour y remédier.
- Enregistrement de paiements, de paiements d'avances et de paiements autres que cash
- Possibilité d'utiliser plusieurs monnaies différentes pour les transactions financières

11.10.1.15.4.4 Gestion des caisses

- Toute perception de paiements par les patients et/ou organismes d'assurances devra être enregistré dans le SIH. L'application permettra à ce fin la création d'un nombre illimité de caisses (caisse centrale, caisses périphériques...).
- A chaque caisse sera lié un caissier (utilisateur autorisé); seul le caissier et des utilisateurs spécifiquement autorisés (chef de facturation par exemple) auront accès aux opérations des caisses.
- Chaque entrée financière dans une caisse sera obligatoirement lié à une facture patient, une facture assureur ou une facture tierce (exceptionnel dans les structures de santé).

- Le système prévoira le transfert entre caisses périphériques et la caisse centrale (d'habitude à la fin de chaque journée) avec production d'un justificatif ou reçu. A chaque instant, un rapport détaillé des opérations de caisse devra pouvoir être généré pour une période configurable.

11.10.1.15.5 Dossier électronique médical

Tous les départements cliniques devront pouvoir disposer de leur interface spécifique pour encoder les données médicales spécifiques et les examens paracliniques. L'accès aux données médicales est contrôlé à travers des profils d'utilisateur, en cohérence avec la stratégie de sécurité interne des structures sanitaires. Chaque patient devra disposer d'un seul dossier médical au sein de chaque structure sanitaire, reprenant tous les enregistrements cliniques y relatifs. Les données suivantes devront figurer dans le dossier médical:

11.10.1.15.5.1 Antécédents personnels

- Médicaments
- Alcool et drogues
- Tabac
- Antécédents médicaux
- Antécédents chirurgicaux
- Accidents

11.10.1.15.5.2 Antécédents familiaux

- Etat civil
- Antécédents des enfants
- Autres antécédents familiaux

11.10.1.15.5.3 Antécédents professionnels

- Maladies professionnelles
- Accidents de travail
- Facteurs de risque professionnels
- Évaluation du stress

11.10.1.15.5.4 Les examens

Un examen générique basé sur l'approche SOEP (Subjectif, Objectif, Évaluation, Planification) devra être offert. En plus, des écrans de saisie spécifiques devront être disponibles pour les services suivants:

- Cardiologie
- Gastro-entérologie
- Pneumologie
- Médecine interne
- Chirurgie générale
- Gynécologie et obstétrique
- Hématologie
- Pédiatrie
- Urgences
- Anesthésie et réanimation
- Ophtalmologie
- Stomatologie
- ORL
- Neurologie
- Neuro-psychiatrie
- Dermatologie
- Physiothérapie
- Radiologie
- Orthopédie et traumatologie
- Consultations mère-enfant

- HIV

11.10.1.15.5.5 Prescriptions

- Un module de prescription de médicaments sera offert
- Un module de prescription de soins sera également offert

Ces modules intégreront la date de début et de fin de la thérapie, les quantités prescrites et les dosages. Un lien avec le module de la pharmacie permettant de contrôler le niveau de stock au moment de la prescription sera disponible.

11.10.1.15.5.6 Motifs de contact

Le SIH devra permettre pour chaque consultation ou hospitalisation l'encodage des motifs de contact, c'est à dire les raisons pour lesquelles le patient s'est présenté à la structure sanitaire. L'encodage se fera obligatoirement en utilisant un ou plusieurs des systèmes de classification internationaux suivants:

- CIM-10: Classification Internationale des Maladies, version 10
- CISP-2: Classification Internationale des Soins Primaires, version 2

Vu la complexité et la taille des classifications demandées et leur faible maîtrise par les utilisateurs cliniques dans les structures sanitaires destinataires, un module puissant d'aide à la classification est nécessaire.

11.10.1.15.5.7 Diagnostics

Le SIH devra permettre pour hospitalisation l'encodage d'un ou plusieurs diagnostics de sortie. L'encodage se fera obligatoirement en utilisant un ou plusieurs des systèmes de classification internationaux suivants:

- CIM-10: Classification Internationale des Maladies, version 10
- CISP-2: Classification Internationale des Soins Primaires, version 2
- DSM-4: Manuel Diagnostique et Statistique des Troubles Mentaux, version 4

Pour chaque diagnostic, un nombre d'informations complémentaires devront pouvoir être enregistrées:

- Est-ce que le diagnostic était déjà présent à l'admission?
- Un score de gravité/lourdeur du diagnostic (index calculé, échelle visuelle analogique ou score semi-quantitatif)
- Un score de certitude du diagnostic (index calculé, échelle visuelle analogique ou score semi-quantitatif)
- L'auteur du diagnostic

Vu la complexité et la taille des classifications demandées et leur faible maîtrise par les utilisateurs cliniques dans les structures sanitaires destinataires, un module puissant d'aide à la classification est également demandé pour l'encodage diagnostique.

11.10.1.15.6 Gestion de la distribution des médicaments et de la pharmacie

La distribution des médicaments de manière ponctuelle ou récurrente est prise en compte par l'application. Les prescriptions sont liées à la gestion du stock de la pharmacie. La gestion pharmaceutique comprendra au moins les modules suivants:

11.10.1.15.6.1 Gestion des produits

Chaque produit pharmaceutique devra pouvoir être enregistré dans le système. Cela comprendra au moins les informations suivantes:

- Code du produit (de préférence les codes ATC de l'OMS seront supportés)
- Dénomination du produit
- Unité (comprimé, ampoule ...)
- Nombre d'unités par emballage de distribution

- Nombre d'unités par emballage d'approvisionnement
- Fournisseur habituel
- Classe de produits (pansements, antibiotiques, anti-douleurs...). La classification devra être hiérarchique et modifiable par un gestionnaire de l'application.
- Dosage
- Instructions d'utilisation
- Code-barre
- Données de facturation (prix à facturer en fonction de l'assurabilité du patient)

11.10.1.15.6.2 Gestion des stocks pharmaceutiques

Plusieurs stocks doivent pouvoir être gérés par structure de soins et dans le même SIH (dépôt central, stock de distribution, stocks de service). Pour chaque stock au moins les données suivantes devront pouvoir être gérées:

- Dénomination du stock
- Lien entre le stock et un service hospitalier (optionnel)
- Date de création
- Date de clôture
- Utilisateurs autorisés à gérer le stock en question
- Les stocks de produits

Pour chaque stock de produits, au moins les données suivantes seront gérées:

- Identification du produit
- Niveau de stock actuel
- Niveau de stock minimal (niveau d'urgence)
- Niveau de stock maximal
- Seuil de commande
- Fournisseur habituel du produit (dépôt central ou fournisseur externe)

Pour chaque produit (emballage de distribution) dans un stock de produits, au moins les données suivantes seront gérées:

- Date d'entrée
- Date de sortie
- Numéro de lot
- Date d'expiration
- Fournisseur/provenance du produit

11.10.1.15.6.3 Gestion des commandes

Le SIH devra être capable de générer des propositions de commandes de produits basées sur les niveaux de stock actuels, les seuils de commande et les niveaux de stock maximal. L'utilisateur aura la possibilité de modifier les propositions de commandes avant de les envoyer aux fournisseurs.

Les réceptions de produits en provenance de fournisseurs externes (CDR ou autre) ainsi que les transferts entre stocks pharmaceutiques doivent pouvoir être attachées à des documents de justification électroniques (scans ou autre). A chaque réception d'un produit, le prix d'achat (même en cas de livraison par partenaires) et la quantité livrée seront encodés dans le SIH afin de permettre le calcul du Prix Unitaire Moyen Pondéré (PUMP). Sur base du PUMP, le logiciel permettra de périodiquement revoir les prix de vente des produits en utilisant une marge bénéficiaire configurable (sauf le cas d'inclusion des médicaments dans la tarification forfaitaire).

11.10.1.15.6.4 Distribution de médicaments

Le SIH intégrera un module de distribution de médicaments, permettant d'encoder les produits distribués aux patients. Ce module tracera d'un côté chaque sortie de stock pharmaceutique et d'un autre côté chaque livraison au patient dans le dossier médical de ce dernier. En option, le SIH pourra offrir un système de contrôle sur les interactions médicamenteuses ou sur les contre-indications cliniques (sur base de diagnostics ou autres éléments cliniques présents dans le dossier patient).

11.10.1.15.7 Soins infirmiers

Chaque paramètre de soins infirmiers important peut être enregistré dans le protocole de surveillance électronique inclus dans l'application. Des schémas de soins peuvent être générés automatiquement par le système.

11.10.1.15.8 Demandes et résultats laboratoires électroniques

Les demandes et les résultats de laboratoires peuvent être directement enregistrés dans le système. Des codes-barres peuvent être utilisés pour identifier les échantillons. La réception des échantillons, la création des listes de travail et la validation des tests sont intégrées. Une communication avec les automates des laboratoires est également prévue (optionnel: ne devra pas être incluse dans un premier temps).

Le SIH permettra de définir des feuilles de demande laboratoire spécifiques pour chaque structure sanitaire (en fonction des analyses qui peuvent être réalisées par le laboratoire). Ces feuilles de demande permettront un encodage rapide et intuitif par le personnel soignant. L'utilisation de codes macro (COFO, Préop...) devra permettre dans certaines circonstances l'encodage accéléré d'analyses qui sont fréquemment groupées.

11.10.1.15.8.1 Analyses laboratoires

Le SIH gèrera au moins les données suivantes pour chaque analyse laboratoire:

- Code interne de l'analyse
- Code international (de préférence les codes LOINC seront supportés)
- Dénomination
- Acronyme
- Groupe d'analyses (Biochimie, Sérologie...). Les groupes d'analyses devront être configurables par le gestionnaire de l'application.
- Unité utilisée pour le résultat
- Valeurs de référence (en fonction de l'âge et du sexe du patient)
- Type d'échantillon à fournir
- Données de facturation (liées à l'assurabilité du patient)

11.10.1.15.9 Demandes et résultats radiographiques électroniques

Les demandes radiographiques et les résultats peuvent être immédiatement enregistrés dans le système. Des codes-barres peuvent être utilisés pour identifier les images. Une communication avec les systèmes RIS/PACS est également prévue (la communication et les pilotes éventuels devront être fournis)

11.10.1.15.10 Médecine préventive

Tous les vaccins et schémas de vaccination applicable au Burundi devront être intégrés dans le logiciel. Le logiciel prévoira également la définition de profils de risque de santé pour des patients sélectionnés, ce qui aidera dans la planification à grande échelle d'actions préventives.

11.10.1.15.11 Système d'alertes

Le logiciel devra prévoir la possibilité de configurer des alertes (médicales ou non) pour chaque dossier patient.

11.10.1.15.12 Lettres de référence et de sortie électroniques

Les données cliniques sont transférables de façon électronique à d'autres formations sanitaires. Ce module comprend des références internes et externes, et des lettres de sortie. Le SIH offrira une interface conviviale pour l'impression des lettres de référence et des comptes rendu des examens (examens cliniques, résultats laboratoires, imagerie médicale etc.).

11.10.1.15.13 Gestion hospitalière

Le système peut indiquer en temps réel l'occupation des lits dans chaque service de l'hôpital. Ce module de monitoring peut émettre des alertes en cas d'une sur-occupation ou d'une sous-occupation imminente. Un agenda est également disponible pour chaque utilisateur du système ou pour chaque département afin de gérer le temps de travail du personnel de l'hôpital de manière coordonnée.

11.10.1.15.13.1 Rapportage

Les rapports suivants devront pouvoir être générés par le logiciel:

- Distribution des pathologies traitées en consultation
- Distribution des pathologies traitées en hospitalisation
- Rapports de (co)morbidité
- Rapports sur les coûts des pathologies
- Rapport sur les activités des utilisateurs
- Statistiques de durée de séjour par pathologie
- Statistiques d'occupation des lits
- Distribution géographiques des patients
- Rapports sur les stocks pharmaceutiques
- Rapports sur les recettes et les dépenses de l'hôpital
- Rapport d'activité par département de la structure sanitaire

11.10.1.15.14 Analyse statistique et épidémiologie

Ce module permet de lancer des interrogations spécifiques sur la base de données, et ceci de façon ponctuelle ou récurrente. Les interrogations peuvent être personnalisées par le gestionnaire local du système, selon les besoins de l'hôpital.

11.10.1.15.15 Gestion opérationnelle des ressources humaines

Ce module permet de gérer les données relatives au personnel de la structure sanitaire ainsi que les horaires du staff médical et paramédical.

11.10.1.15.15.1 Gestion du dossier individuel

Le logiciel de gestion hospitalière devra prévoir les fonctionnalités pour gérer:

- Les formations et éducation du personnel
- Les diplômes et certificats
- Les plans de travail par membre du personnel
- Les contrats de travail
- Les congés et absences planifiées
- Les congés de maladie

11.10.1.15.15.2 Interfaçage avec iHRIS

Le SIH devra être capable d'échanger ses informations de ressources humaines avec le logiciel iHRIS qui est actuellement en phase de déploiement au Burundi. Le logiciel iHRIS offre à ce propos une interface RESTful (<http>) librement disponible.

11.10.1.15.16 Définition des droits d'accès et délimitation précise des rôles des utilisateurs

Avec la sécurité et les exigences en matière de déontologie médicale à l'esprit (la préservation du secret des données médicales des patients notamment), la plateforme logicielle définit des droits d'accès uniques protégés par un mot de passe pour chaque utilisateur. En outre, chaque utilisateur admis dans le système se voit attribué un ensemble de rôles bien définis, limitant notamment l'accès aux fonctionnalités du système. C'est ainsi, à titre d'exemple, qu'il sera totalement impossible pour un comptable ou pour un gestionnaire de produits pharmaceutiques d'avoir accès aux diagnostics cliniques d'un patient – seul privilège des utilisateurs enregistrés avec le rôle de clinicien. Tout comme un médecin ne pourra avoir accès aux détails financiers de l'établissement – réservés aux seuls utilisateurs enregistrés avec le rôle de comptable/financier. Ce système de

délimitation garantit un fonctionnement sécurisé et éthique de la plateforme.

Le système implémentera dans ce cadre les fonctionnalités suivantes:

- Identification unique de chaque utilisateur
- Gestion de droits d'accès sur base de profils utilisateur
- Protection contre les tentatives d'accès non autorisées
- Détection heuristique de tentatives d'accès non autorisées
- Le traçage de toutes les opérations utilisateurs

11.10.1.15.17 Collaboration médicale et statistique

Le SIH est à la base un instrument de collaboration médicale et d'échange de données. Avec l'implémentation des standards de l'OMS en matière d'échange de données statistiques sanitaires, elle offre la possibilité de partager les informations statistiques entre organismes concernés. Son architecture multi-utilisateurs et multi-rôles donne la possibilité à chaque acteur de l'hôpital, quelle que soit sa fonction au sein de l'établissement, d'obtenir et de produire l'information juste, utilisée par les autres acteurs. Il améliore la rapidité de la recherche et du traitement des informations, facilite l'échange des données entre les différents services de l'hôpital et permet de produire des données quantitatives et qualitatives tant sur la performance de l'hôpital que sur son environnement sanitaire ou épidémiologique. A cet égard, l'utilisation de standards internationaux est une nécessité absolue pour permettre la comparaison des résultats obtenus dans différentes structures de soins, différentes régions ou différents pays.

11.10.1.15.17.1 Implémentation des standards médicaux internationaux

Les classifications internationales devront être intégrées dans le logiciel d'une façon à faciliter au maximum leur usage par des utilisateurs non-experts. Les standards suivants devront être intégrés dans le SIH dans le cadre du PNDIS:

- **3BT** : Thesaurus (*Bilingual Biclassified Terminology*) donnant accès à des libellés cliniques, diagnostics, problèmes de santé, proches du vocabulaire utilisé quotidiennement par les médecins. Le standard permet la codification DSM-4, ICD-10 ou CISP-2 rapide. Tout thésaurus ou dictionnaire équivalent offrant les mêmes fonctionnalités (au moins pour la langue française) est également acceptable dans le cadre du PNDIS.
- **DSM-4** : Le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*), publié par l'Association américaine de psychiatrie (APA), est un manuel de référence classifiant et catégorisant des critères diagnostiques et recherches statistiques de troubles mentaux spécifiques. Il est utilisé aux États-Unis, et internationalement à travers le monde, par les cliniciens, chercheurs, psychiatres et compagnies d'assurance maladie et firmes pharmaceutiques, ainsi que par le grand public.
- **ICD-10/CIM-10**: *International Classification of Diseases – Revision 10* (Ou CIM – Classification Internationale des Maladies) est une liste de classifications médicales codant notamment les maladies, signes, symptômes, circonstances sociales et causes externes de maladies ou de blessures, publiée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). La liste des codes contient 14 400 codes différents et permet de nombreux diagnostics.
- **ICPC-2/CISP-2**: La *Classification Internationale des Soins Primaires* (CISP) est la version française de l'International Classification of Primary Care (ICPC), développée par l'Organisation internationale des médecins généralistes (Wonca). Elle appartient à la famille des classifications de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), comme classification associée à la Classification internationale des maladies (CIM ou ICD).
- **LOINC**: *Logical Observation Identifiers, Names and Codes* est un standard universel pour l'identification des analyses laboratoires. Il est maintenu par le Regenstrief Institute et est disponible gratuitement sur le site web de l'organisation.
- **ATC**: La *Anatomical Therapeutic Classification* est un système de codification de médicaments, basé sur les substances actives. Le standard a été produit par l'OMS et classifie les médicaments selon l'organe ou le système sur lequel ils agissent et leurs caractéristiques thérapeutiques, pharmacologiques et chimiques. Au moins les codes ATC pour les médicaments essentiels définis par l'OMS devront être intégrés dans le SIH.

11.10.1.1f Gestion de couverture maladie universelle et des mutuelles de santé

Description de l'application

- Cette application permet aux organismes d'assurance santé d'effectuer leur gestion des adhésions, cotisations et prestations et de suivre mensuellement l'évolution d'un nombre d'indicateurs de suivi permanent (population couverte, coûts moyens, fréquences d'utilisation, etc.) ainsi que des indicateurs d'évaluation.

Objectifs

- Offrir aux structures de couverture maladie universelle et d'assurance maladie une application normalisée pour la gestion de leurs fonctions principales:
 - Gestion des adhésions
 - Gestion des ayants droit
 - Gestion des cotisations
 - Gestion de la réassurance
 - Gestion des recettes
 - Gestion des remboursements
 - Gestion des prestataires de soins
 - Suivi de l'assuré et ses ayants droit (éventuellement par collectif d'adhésion)
 - Analyse statistique des activités
 - Simulation d'impact des modifications tarifaires

Besoins métiers servis

- L'identification unique des adhérents, la gestion des données démographiques et la documentation des paramètres de l'affiliation (souvent les éléments qui donnent droit à l'un ou l'autre plan de couverture des soins médicaux)
- L'identification unique des ayants droit et leur relation avec l'adhérent
- Gestion de la tarification des cotisations pour les adhérents, y compris les méthodes de perception
- Gestion des conventions avec des organismes de réassurances ou de co-assurances (par exemple partenaires financiers qui participent dans les remboursements)
- Gestion des recettes (paiements de cotisations directs, retenus sur les salaires des adhérents, réassurances, co-assurances...)
- Gestion des remboursements sur base des services rendus par les prestataires de soins? Ceci inclut la mise en place d'une tarification sur base d'une nomenclature de prestations.
- Gestion des prestataires de soins avec les prestations couvertes et leurs tarifs (dans le cas de conventions spécifiques par prestataire de soins)
- La possibilité de suivre en temps réel les cotisations et la consommation de soins par adhérent, ses ayants droit ou par collectif d'adhésion (par exemple une entreprise commerciale ou une commune)
- La possibilité de produire des statistiques descriptives permettant de prévoir les tendances de consommation de soins, de cotisations et de rentabilité de l'organisme d'assurance maladie
- Avoir la possibilité de simuler l'effet de la modification de certains paramètres (montants des cotisations, taux de remboursement, prestations couvertes etc.) sur la rentabilité et la viabilité de l'organisme d'assurance maladie

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Solutions d'analyse statistique
- Solutions de contrôle de qualité des données
- Système d'informations géographiques
- Comptabilité générale et analytique
- Bibliothèque numérique
- SIH
- Gestion du budget et des dépenses de la santé
- Gestion des ordres professionnels
- Agenda électronique

- Téléconsultation et téléexpertise

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Gestion des **adhérents** et des **ayants droit**
 - Données démographiques de l'adhérent
 - Données professionnelles de l'adhérent
 - Régime d'assurance-maladie
 - Les personnes couvertes par le régime d'assurance-maladie (ayants droit)
 - La gestion financière d'affiliation
 - Gestion des litiges
 - La gestion électronique de la carte d'identification
- Données d'identification des **prestataires** de soins et des **structures sanitaires**
- Données des **cotisations**
- Données des **plans de couverture**: une société d'assurance maladie peut gérer un ou plusieurs plans d'assurance qu'elle offre à ses adhérents. Les données historiques et les modifications de tous les régimes d'assurance sont conservées, ce qui rend possible de reproduire l'état de couverture d'assurance maladie à tout moment du passé.
- **Nomenclature des prestations de soins**: une liste normalisée des prestations de soins (actes, médicaments, consommables, journées d'hospitalisation, etc.) qui sont remboursables à utiliser comme référence par les prestataires de soins.
- **Tarifification** par rapport à la nomenclature des prestations de soins
- Données des **remboursements** réclamés et réalisés

11.10.1.17 Gestion du budget et des dépenses de la santé

Description de l'application

- La gestion budgétaire est un plan ou un état prévisionnel des recettes et de dépenses présumées qu'une organisation aura à encaisser et à effectuer pendant une période donnée. Elle implique trois concepts:
 - La prévision
 - La budgétisation
 - Le contrôle budgétaire

Objectifs

- Les différentes structures centrales, intermédiaires et périphériques du MSPLS disposent d'une application de gestion budgétaire afin de faire des prévisions et une budgétisation avant chaque exercice.
- Les différentes structures centrales, intermédiaires et périphériques du MSPLS sont capables d'installer un mécanisme de contrôle budgétaire périodique

Besoins métiers servis

- La **prévision** se base sur des données historiques pour fournir un plan global du budget dans le futur. Il est important de ne négliger aucun facteur dans le calcul de ce budget futur. Par exemple les coûts de médicament, la tarification des prestations, les financements en cours et/ou à prévoir...
- La **budgétisation** est le rapport entre les objectifs visés et les moyens pour les atteindre. Un budget est un document qui transforme les plans en argent – l'argent qu'il faudra dépenser pour que les activités que l'organisation a planifié puissent être réalisées (les dépenses) et l'argent qu'il faudra obtenir pour couvrir les frais engendrés par la réalisation des activités (les revenus). C'est une estimation des moyens financiers dont l'organisation aura besoin pour réaliser son travail. Le budget est un instrument de gestion essentiel :
 - Le budget indique à l'organisation combien d'argent sera nécessaire pour pouvoir mener à bien ses activités.
 - Le budget oblige l'organisation à être rigoureux en réfléchissant aux implications de ce qu'elle planifie pour ses activités. Il arrive parfois que les réalités du processus de budgétisation lui forcent à repenser ses programmes d'action.
 - Le budget permet également de contrôler les revenus et les dépenses de l'organisation et d'identifier tout problème et indiquer à quel moment l'organisation aura besoin de certaines

sommes d'argent pour mener à bien ses activités.

- Le **contrôle du budget** est mis en place pour déterminer dans quelle mesure une organisation atteint ses objectifs en termes financiers. Il est nécessaire de comparer régulièrement les revenus et les dépenses réelles par rapport aux revenus et aux dépenses budgétisés. Pour cela, il faut être capable de produire un rapport d'analyse des écarts qui montre, mois après mois, dans quels domaines les dépenses sont trop élevées, à quels domaines ou à la réalisation de quels objectifs n'a pas été consacré suffisamment d'argent. Afin de pouvoir réaliser un rapport d'analyse des écarts et les projections des marges brutes d'autofinancement, il faudra détailler le budget général en un budget mensualisé.
- Une application de gestion du budget pour le MSPLS mettra en place un plan de comptes budgétaires qui permettent d'une façon rigoureuse et exhaustive la centralisation de toute dépense et recette dans le domaine de la santé.

Interactions avec d'autres applications

- Entrepôt de données
- Solutions de contrôle de qualité des données
- Système de planification et de gestion des actions
- Gestion des ressources matérielles et de la maintenance
- Comptabilité générale et analytique
- Système de gestion de contenu
- Site web fédéré du ministère
- Bibliothèque numérique
- SIH
- Gestion de couverture maladie universelle et des mutuelles de santé

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Données agrégées sur les recettes et les dépenses dans le domaine de la santé
- Identification des sous-structures du MSPLS

11.10.1.1 Système de gestion laboratoire

Description de l'application

- Un système de gestion laboratoire est une application de gestion intégrée utilisée dans les laboratoires et permettant la traçabilité des échantillons, la gestion des utilisateurs, des instruments, des stocks, des approvisionnements fournisseurs, le suivi des produits et équipements utilisés, la définition des tournées de prélèvement, la saisie des prélèvements sur le terrain, la gestion du dossier biologique du patient etc.

Objectifs

- Le MSPLS dispose d'un système de gestion laboratoire dans toutes ses structures qui réalisent des analyses laboratoires (hôpitaux, laboratoires de contrôle) avec:
 - Une réduction des procédures papier et de la transcription manuelle
 - Traçabilité totale des documents et des données
 - Simplification du partage de données et des collaborations

Besoins métiers servis

Les besoins suivants sont servis par cette application:

- la définition des analyses et des séquences associées
- la gestion des données techniques des analyses : identification, définition, fournisseurs...
- la gestion des échantillons
- l'analyse comparative des données
- la gestion des méthodes d'analyse: modes opératoires des analyses...
- la gestion de la traçabilité des lots des réactifs
- la gestion de la charge des laboratoires : temps unitaire par analyse, capacité des équipements mais aussi la répartition des analyses entre collaborateurs ou groupes d'utilisateurs, la création de rapports intermédiaires pour la vérification et la validation et l'envoi au client de rapports finaux
- la gestion des coûts : produits consommables, taux horaires, frais d'exploitation des équipements...

- enregistrer les incidents : commentaires, anomalies...
- contrôler les fournisseurs : qualification / homologation, fréquence des analyses, suivi des résultats...
- la gestion des documents de la qualité
- intégration: la communication vers les équipements et vers d'autres systèmes d'informations du MSPLS (comptabilité, SIH, applications statistiques...)
- aide à la décision

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Applications bureautiques
- Entrepôt de données
- Système de collecte d'informations agrégées
- Solutions d'analyse statistique
- Solutions de contrôle de qualité des données
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé
- Gestion des ressources matérielles et de la maintenance
- Comptabilité générale
- SIH
- Système de gestion de stocks et distribution pharmaceutique
- Gestion des ordres professionnels
- Agenda électronique
- Système de contrôle de la qualité pharmaceutique
- Système de contrôle de la qualité laboratoire

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Données démographiques des patients
- Identification des agents laboratoires
- Identification des prescripteurs
- Identification des structures du MSPLS (principalement des structures de soins)
- Données détaillées sur les analyses laboratoire réalisables
- Identification des échantillons (prélèvement, réception, trajectoire...)
- Identification des analyses demandées (codes, dénomination, valeurs de référence, échantillons à prélever...)
- Données des listes de travail
- Résultats des analyses réalisées (résultat brut, état de validation, état de diffusion...)
- Opérations de validation technique et biologique
- Données de tarification, facturation et paiements
- Utilisateurs et autorisations

11.10.1.1 Système de gestion de stocks et distribution pharmaceutique

Description de l'application

- Une application de gestion de stocks et de distribution pharmaceutique permet d'identifier des stocks ou des dépôts de produits pharmaceutiques et de gérer les entrées et les sorties des produits dans ces stocks. Une telle gestion rassemble souvent plusieurs applications qu'on appelle dans leur ensemble un Logistics Management Information System (LMIS)

Objectifs

- Le MSPLS dispose d'une gestion de stock pharmaceutique uniforme à travers ces différentes structures
- Une nomenclature unique est utilisée pour l'identification des produits pharmaceutiques au Burundi
- Toute opération de stock pharmaceutique (entrée, sortie, destruction, perte, vol...) est systématiquement documentée
- Les états des stocks pharmaceutiques (fiches de stock, valeur de l'inventaire, liste des entrées/sorties...) peuvent être générés automatiquement par l'application sur base des enregistrements de routine
- L'application de distribution pharmaceutique fournit des fonctionnalités d'aide à la décision et de

contrôle qualité (suivi des lots, instructions de conservation, instructions pour le patient...)

Besoins métiers servis

- Utilisation d'une nomenclature de produits (codification et catégorisation)
- Identification des circuits de distribution
- Identification des fournisseurs et des bénéficiaires
- Saisie des entrées des produits
- Saisie des sorties des produits
- Suivi automatique des dates de péremption et des lots
- Production des états sur les inventaires et les mouvements de stock

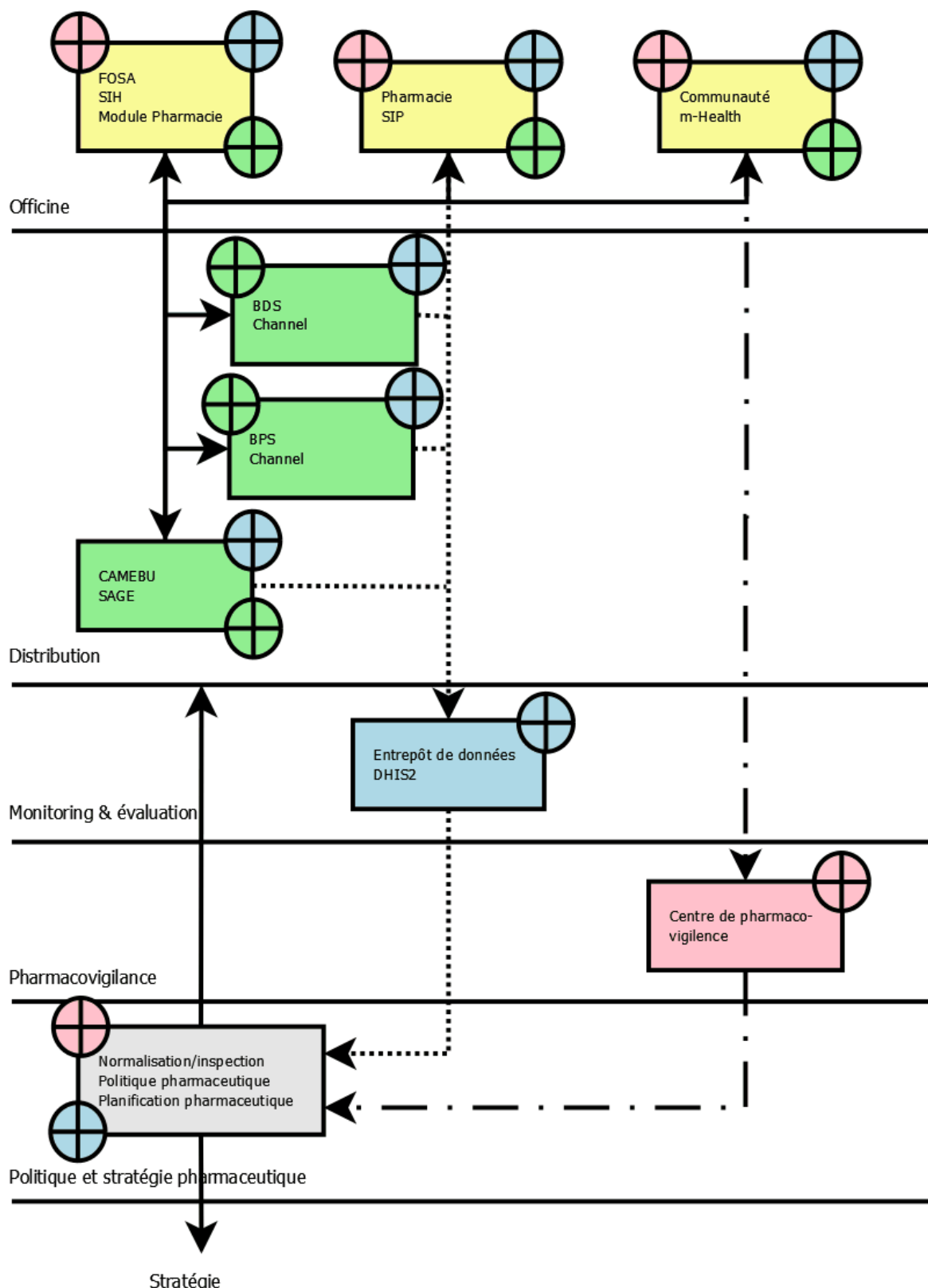
Interactions avec d'autres applications

- Entrepôt de données
- Système de collecte d'informations agrégées
- Système d'informations géographiques
- Gestion des ressources matérielles et de la maintenance
- Comptabilité générale et analytique
- Système de gestion de contenu
- Bibliothèque numérique
- SIH
- Gestion du budget et des dépenses de la santé
- Système de contrôle de la qualité pharmaceutique

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Identification des structures du MSPLS
- Identification des agents de pharmacie
- Identification des dépôts pharmaceutiques
- Nomenclature de produits pharmaceutiques
- Données des stocks de produits dans les dépôts
- Données des commandes pharmaceutiques
- Données sur les entrées des produits
- Données sur les sorties des produits
- Utilisateurs et autorisations

Un schéma générique des applications impliquées dans la mise en œuvre de la logistique pharmaceutique au Burundi se présente comme suit:



L'interopérabilité interne de ce système nécessitera la mise en place des éléments suivants:

- Un formulaire thérapeutique pour le Burundi (Compendium)
- Une nomenclature des prestations pharmaceutiques (médicaments, consommables, services...)
- Une classification des effets indésirables des médicaments (OMS)
- Une standardisation des transactions pharmaceutiques:
 - Transactions de distribution (aux patients, entre stocks) à implémenter dans les structures de

soins, les pharmacies, les systèmes d'informations communautaires, les dépôts des BDS et BPS et à la CAMEBU.

- Transactions de rapportage (données agrégées pour le DHIS2) à implémenter à la DSNIS (DHIS2), dans les structures de soins, les pharmacies, les systèmes d'informations communautaires, les dépôts des BDS et BPS et à la CAMEBU
- Transactions de pharmacovigilance (rapportage d'effets indésirables des médicaments) à implémenter dans les structures de soins, les systèmes d'informations communautaires et dans un système de gestion de la pharmacovigilance

11.10.1.2(Plate-forme d'enseignement en ligne

Description de l'application

- Un système développé pour accompagner toute personne impliquée dans un processus d'apprentissage dans sa gestion du parcours pédagogique. Il s'agit d'une application qui assiste la conduite des formations à travers une interface électronique (souvent web). Ce type d'application fournit les outils nécessaires aux trois principaux utilisateurs - formateur, apprenant, administrateur - d'un dispositif qui a pour premières finalités la consultation à distance de contenus pédagogiques, l'individualisation de l'apprentissage et le télé-tutorat.

Objectifs

- L'objectif principal est que les instituts de formation dans le domaine de la santé soient dotés d'une application d'enseignement en ligne permettant le partage et la création de connaissances avec une réduction majeure des besoins en termes d'infrastructures et ressources humaines. Une plate-forme d'enseignement en ligne devra:
 - Héberger le contenu pédagogique multimédia d'une institution de formation
 - Contrôler l'accès aux ressources mises en place
 - Faciliter les activités de tutorat et de pilotage de la formation (suivi des cursus apprenants)
 - Faciliter le pilotage des ressources de l'organisme de formation (gestion des formateurs, des moyens logistiques et techniques)
 - Gérer la communauté d'apprenants
 - Permettre la gestion administrative des documents associés à la formation (attestation de formation par exemple)

Besoins métiers servis

• Services d'administration

- Gestion des bulletins des notes
- Gestion des consignes
- Gestion des carnets à points
- Gestion des stages pédagogiques
- Gestion des CV et des offres d'emplois
- Réservation des ressources pédagogiques
- Gestion des listes du personnel et des élèves
- Gestion des absences du personnel et des élèves
- Portefeuille de compétences par étudiant et par enseignant
- Résultats des examens

• Services de contrôle de l'apprentissage

- Auto-évaluation via tests en-ligne
- Examens en ligne

• Services communautaires

- Discussion par forums ou chat (éventuellement thématiques)
- Dépôt et partage de ressources: galeries d'images, multimédia, livres et manuels électroniques...
- Blogs

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Applications bureautiques
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé

- Système de gestion de contenu
- Bibliothèque numérique
- Système d'enseignement à distance
- Système de gestion de références bibliographiques
- Agenda électronique
- Télé-consultation et télé-expertise

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Identification des apprenants
- Identification du personnel enseignant
- Identification des institutions de formation
- Identification des cours
- Inscriptions des apprenants pour les cours
- Contenu multimédia des cours
- Tests et examens
- Résultats obtenus sur les tests et examens
- Utilisateurs et autorisations

11.10.1.2 Système d'enseignement à distance

Description de l'application

- L'enseignement à distance est un processus d'apprentissage qui se déroule en grande partie ou complètement à distance et se fait individuellement ou en groupe. Il est assorti d'un accompagnement et d'une validation (apprentissage formel) et soutenu par des technologies informatiques et de communication (e-apprentissage). Les formations à distance permettent à l'apprenant non seulement d'étudier d'un autre endroit mais aussi à un autre moment ou à un autre rythme. De cette manière, différents apprenants dans un centre d'apprentissage ouvert peuvent suivre un trajet séparé. Les formations à distance permettent aussi à chacun d'étudier à son propre rythme et en fonction de son emploi du temps (travail, études...). Un système d'enseignement à distance se présente souvent comme une extension ou un module d'une plateforme d'enseignement en ligne.

Objectifs

- Le MSPLS dispose d'une solution pour l'organisation de formations où les formateurs, les apprenants et les supports des cours ne se trouvent pas au même endroit
- Un plus grand nombre d'agents du MSPLS peuvent être atteint pour des formations professionnelles à travers la solution d'enseignement à distance
- Des cours normalisés et validés pour des sujets prioritaires pour la santé publique au Burundi sont accessibles sous forme électronique à travers internet
- Des solutions de téléconférence et d'émission différée de cours sont mise en place au Burundi

Besoins métiers servis

Le MSPLS pourra réaliser un nombre de besoins métiers par rapport à l'apprenant, l'organisation et au formateur:

• Du côté de l'apprenant

- L'apprenant devient un acteur de sa formation à distance
- Interactivité et attractivité du contenu
- Flexibilité et adaptabilité selon ses disponibilités (heure, lieu)
- Formation à son propre rythme indépendamment des autres apprenants
- Auto-évaluation en cours et en fin de cursus
- Suivi personnel de son avancement dans la formation et bilan des résultats obtenus

• Du côté de l'organisation

- Formation « de masse » (nombre d'apprenants illimité)
- Économie sur les coûts indirects liés aux formations en présentiel (déplacement, logement etc.)
- Flexibilité et adaptabilité selon les disponibilités des apprenants (heure, lieu)
- Individualisation et ajustement des parcours de formation suivant les compétences et les objectifs pédagogiques prédéfinis
- Contraintes logistiques réduites (pas de location de salle, de déplacement des salariés, de

logement etc.)

- Reportage précis des formations et analyse des résultats automatisée
- Supports de formation pérennes et actualisables
- **Du côté du formateur**
- Formation sur des outils interactifs et attractifs pour lui et les apprenants
- Flexibilité et adaptabilité selon les disponibilités (heure, lieu)
- Suivi des apprenants depuis la plateforme

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Applications bureautiques
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé
- Système de gestion de contenu
- Bibliothèque numérique
- Plate-forme d'enseignement en ligne
- Système de gestion de références bibliographiques
- Agenda électronique
- Télé-consultation et télé-expertise

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Identification des apprenants
- Identification du personnel enseignant
- Identification des institutions de formation
- Identification des cours
- Inscriptions des apprenants pour les cours
- Contenu multimédia des cours
- Tests et examens
- Résultats obtenus sur les tests et examens
- Utilisateurs et autorisations

11.10.1.2 Gestion des ordres professionnels

Description de l'application

- Cette application devra gérer au niveau central les dossiers des membres des ordres professionnels (ordre des médecins, ordre des pharmaciens, ordre des infirmiers/infirmières, ordre des sages femmes...)

Objectifs

- Chaque professionnel de santé qui doit réglementairement être inscrit auprès d'un ordre professionnel, y dispose d'un dossier administratif complet
- L'application doit permettre le recensement de tous les professionnels de santé dûment qualifiés et disposant des certificats obligatoires pour pouvoir exercer leur profession protégée
- Le statut de chaque professionnel de santé inscrit est consultable via internet en respectant les règles de la vie privée et les droits d'accès de l'utilisateur

Besoins métiers servis

Une application de gestion des ordres professionnels devra permettre:

- L'identification des membres et l'attribution d'un numéro d'ordre
- Le suivi des formations et des compétences des membres
- Le suivi de l'historique des affectations professionnelles des membres
- La gestion de la formation professionnelle continue des membres
- La gestion des cotisations, de la facturation et des paiements des membres
- La gestion des décisions déontologiques et disciplinaires par rapport aux membres

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Entrepôt de données
- Solutions de contrôle de qualité des données

- Système d'informations géographiques
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé
- Comptabilité générale
- Site web fédéré du ministère
- SIH
- Gestion de couverture maladie universelle et des mutuelles de santé
- Plate-forme d'enseignement en ligne
- Système d'enseignement à distance

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Données démographiques des membres
- Données professionnelles des membres (affectations)
- Données des formations suivies
- Données sur la formation professionnelle continue
- Données financières (cotisations, factures, paiements)
- Données des actions disciplinaires
- Utilisateurs et autorisations

11.10.1.2: Système de gestion de références bibliographiques

Description de l'application

- Une application de gestion bibliographique est destinée à établir, trier et utiliser des listes de références bibliographiques d'articles, d'ouvrages ou même de sites web concernant des publications scientifiques. Elle est principalement utilisée par des étudiants et des chercheurs. Ces applications se composent normalement d'un système de base de données que l'on peut alimenter de différentes façons, par exemple par l'interrogation des serveurs de revues scientifiques, et avec laquelle on peut effectuer des sélections par auteur, dates, mots-clés et créer ainsi une liste de références.

Objectifs

- Mettre à la disposition des agents du MSPLS un outil qui permet la gestion standardisée de références bibliographiques pour tous les sous-domaines de la santé.
- L'objectif principal de ces logiciels est de répondre à un besoin individuel, c'est-à-dire la gestion des références nécessaires à un chercheur. Néanmoins il existe aussi des applications de gestion de listes de références pour toute une équipe ou une organisation capables d'assurer un partage plus général des sources de connaissances.

Besoins métiers servis

- Les agents de santé impliqués dans les projets de suivi-évaluation, de recherche appliquée et d'enseignement expriment le besoin d'établir des bases de données de références bibliographiques scientifiques qui ont été validées par les experts du domaine au Burundi
- L'application de gestion de références bibliographiques devra aussi permettre:
 - D'importer des sélections de références dans des logiciels de traitement de texte
 - De convertir et d'exporter des références bibliographiques en formats exigés par les éditeurs internationaux

Interactions avec d'autres applications

- Applications bureautiques
- Système de gestion de contenu
- Site web fédéré du ministère
- Bibliothèque numérique
- Plate-forme d'enseignement en ligne
- Système d'enseignement à distance

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Références bibliographiques scientifiques
- Nomenclature des sous-domaines de la santé

11.10.1.24 Agenda électronique

Description de l'application

- Application pour la gestion de données personnelles et collectives telles que des rendez-vous, adresses, tâches etc.

Objectifs

- Chaque agent du MSPLS dispose d'un agenda électronique qui est consultable via internet
- Les sous-structures de toute la pyramide sanitaire disposent d'une application pour organiser le travail en groupe et la réservation de ressources matérielles (locaux, équipements, véhicules, bande passante...)

Besoins métiers servis

- Organisation du travail des agents de santé
- Organisation du travail des structures et des services du MSPLS
- Les rendez-vous professionnels des agents de santé peuvent être consultés à distance selon des règles de confidentialité par d'autres personnes
- Des droits de gestion de l'agenda électronique peuvent être délégués par un agent de santé à quelqu'un d'autre (secrétaire, collègue...)

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé
- Gestion des ressources matérielles et de la maintenance
- SIH
- Plate-forme d'enseignement en ligne
- Système d'enseignement à distance

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Identification des agents du MSPLS
- Identification des structures du MSPLS
- Identification des ressources matérielles du MSPLS
- Rendez-vous
- Carnets d'adresses par utilisateur et par service
- Tâches planifiées
- Utilisateurs et droits d'accès

11.10.1.25 Télé-consultation et télé-expertise

Description de l'application

- La télé-consultation met en relation les patients et les professionnels de santé. Elle permet la consultation, le diagnostic et le suivi du patient à distance. La télé-radiologie consiste par exemple à effectuer à distance l'interprétation d'examens radiologiques.
- La télé-expertise permet à plusieurs médecins de se concerter sur le cas d'un patient : elle permet notamment au médecin traitant de demander un deuxième avis à un médecin expert.

Objectifs

- Une meilleure utilisation des professionnels de santé spécialisés
- Une meilleure disponibilité des soins de santé spécialisés dans des zones reculées et difficilement accessibles du pays
- Limiter les déplacements pour les patients (et le personnel soignant)
- Raccourcir les délais d'attente pour des soins médicaux spécialisés
- Faciliter la concertation entre médecins généralistes et spécialistes.

Besoins métiers servis

- Renforcement des connaissances et compétences des médecins dans les structures de soins périphériques
- Optimisation de l'utilisation des ressources humaines spécialisées disponibles

- Intégration des données des références via télé-consultation et télé-expertise dans le dossier longitudinal du patient
- Partage d'informations cliniques structurées sur les patients au cours des télé-expertises

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé
- Bibliothèque numérique
- Système d'enseignement à distance
- Agenda électronique

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Le dossier médical du patient
- Identification des professionnels de santé participant dans la télé-consultation et la télé-expertise
- Agenda (planification des rendez-vous)
- Utilisateurs et droits d'accès

11.10.1.2(Système de pharmacovigilance

Description de l'application

- La pharmacovigilance est l'activité consistant à enregistrer et évaluer les effets secondaires et/ou indésirables résultant de l'utilisation des médicaments.

Objectifs

- améliorer la prise en charge et la sécurité des patients pour tout ce qui touche à l'utilisation des médicaments et aux interventions médicales et paramédicales
- améliorer la santé et la sécurité publiques pour tout ce qui touche à l'utilisation des médicaments
- contribuer à l'évaluation des bienfaits, de la nocivité, de l'efficacité et des risques présentés par les médicaments et d'encourager une utilisation sûre, rationnelle et plus efficace de ceux-ci (y compris sur un plan économique)
- promouvoir une meilleure connaissance de la pharmacovigilance et une éducation et une formation clinique dans ce domaine et d'améliorer l'efficacité de la communication pertinente avec les professionnels de la santé et le grand public

Besoins métiers servis

La gestion des risques associés à l'utilisation des médicaments nécessite une collaboration étroite et efficace entre les principaux acteurs intervenant dans le domaine de la pharmacovigilance. Une volonté de collaboration soutenue est indispensable si l'on veut pouvoir répondre aux défis futurs et permettre à cette discipline de continuer à se développer et à prospérer. Toutes les parties concernées doivent unir leurs efforts pour anticiper et décrypter les demandes et attentes sans cesse croissantes du public, des administrations de la santé, des responsables des politiques de santé, des politiciens et des professionnels de la santé et, ensemble, y répondre. Toutefois, elles ont peu de chances d'y parvenir en l'absence de systèmes solides et intégrés rendant cette collaboration possible. Parmi les obstacles les plus fréquemment évoqués, on peut mentionner le manque de formation, de ressources, de soutien politique et plus particulièrement d'infrastructures scientifiques.

La surveillance de l'innocuité des médicaments d'usage courant devrait faire partie intégrante de la pratique clinique. La mesure dans laquelle les cliniciens sont informés des principes de la pharmacovigilance et en tiennent compte dans leur pratique a un fort impact sur la qualité des soins de santé. L'éducation et la formation des professionnels de la santé aux questions de sécurité des médicaments, les échanges d'informations entre les centres nationaux de pharmacovigilance, la coordination de ces échanges et le fait de relier l'expérience clinique de la sécurité pharmaceutique à la recherche et à la politique de santé sont autant de facteurs qui contribuent à renforcer l'efficacité des soins aux patients. Grâce à ce flux et à cet échange réguliers d'informations, les programmes nationaux de pharmacovigilance sont idéalement placés pour repérer les lacunes dans notre compréhension des maladies causées par des médicaments (par exemple usage des dérivés d'artémisinine pour combattre le paludisme).

Les principaux besoins métiers servis par un système de pharmacovigilance sont:

- recenser précocement les signaux d'alerte concernant des réactions indésirables graves à des médicaments
- évaluer le risque lié aux effets secondaires
- entreprendre des recherches sur les mécanismes pouvant aider à mettre au point des médicaments plus sûrs et plus efficaces

Un aspects important de la gestion des effets indésirables des médicaments concerne la classification des événements. Les profils d'effets secondaires seront décrits selon la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé/World Health Organisation (OMS/WHO). La classification WHO des effets secondaires se base sur 4 aspects:

- la relation temporelle entre la prise du médicament et la survenue de l'effet secondaire;
- la présence ou l'absence de pathologies associées pouvant expliquer l'effet secondaire;
- l'effet du "*dechallenge*" c'est-à-dire l'effet de l'arrêt du médicament sur l'effet secondaire;
- l'effet du "*rechallenge*" c'est-à-dire l'effet de la reprise du médicament sur l'effet secondaire.

L'analyse de ces 4 aspects permet de classer les effets secondaires selon certains degrés de certitude :

L'effet secondaire certain est celui où la relation dans le temps entre la prise de médicament et l'effet secondaire est très franche, l'arrêt du médicament a entraîné un arrêt de l'effet secondaire (épreuve de *dechallenge* positive), la reprise ultérieure du médicament a entraîné une récurrence de l'effet secondaire (épreuve de *rechallenge* positive) et il n'existe pas de pathologies associées pouvant expliquer l'effet secondaire.

L'effet secondaire probable indique que la relation dans le temps entre l'effet secondaire et la prise de médicament est bien présente, que l'épreuve de *dechallenge* s'est avérée positive, que la relation entre l'effet secondaire et une pathologie associée est peu probable mais qu'il n'y a pas nécessairement d'épreuve de *rechallenge* bien documentée.

L'effet secondaire possible indique une relation dans le temps entre la prise de médicament et l'effet secondaire bien présente mais il n'y a pas d'épreuve de *dechallenge* bien documentée ou il existe une pathologie associée pouvant éventuellement expliquer l'effet secondaire.

En général, les profils d'effets secondaires sont de deux types:

- soit le médicament est toxique chez tous les individus et l'effet secondaire est directement proportionnel à la dose,
- plus souvent il s'agit d'une réaction "idiosyncrasique", c'est-à-dire que l'effet toxique se manifeste uniquement chez certains individus prédisposés. Cette prédisposition est basée sur un facteur génétique, local ou environnemental et le médicament joue alors un rôle précipitant.

Face à la présence d'un effet secondaire, l'attitude consistera à mettre en balance les dégâts sur la santé par rapport aux avantages que le médicament apporte à l'individu.

Interactions avec d'autres applications

- Plate -forme de communication électronique
- Entrepôt de données
- Système de collecte d'informations agrégées
- Solutions de contrôle de qualité des données
- Système d'informations géographiques
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé
- Système de gestion de contenu
- Site web fédéré du ministère
- Bibliothèque numérique
- SIH
- Système de contrôle de la qualité pharmaceutique

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Identification des médicaments
- Identification des effets secondaires

- Identification des patients
- Identification des professionnels de la santé
- Identification des structures de soins

11.10.1.27 **Système de contrôle de la qualité pharmaceutique**

Description de l'application

L'assurance de la qualité des médicaments regroupe toutes les mesures prises pour garantir qu'un médicament est sûr, efficace, de bonne qualité et acceptable pour le patient (depuis l'étape de sa mise au point jusqu'à son utilisation par le patient). Le contrôle de qualité regroupe les tests en laboratoire d'échantillons de médicaments comparés à des références de qualité reconnue.

- Un système de contrôle de la qualité pharmaceutique permet donc de gérer les données relatives aux contrôles des bonnes pratiques de fabrication et de distribution de produits pharmaceutiques. Cela concerne l'échantillonnage, les spécifications, le contrôle lui-même, ainsi que les procédures d'organisation, de documentation et de libération qui garantissent que les analyses nécessaires et appropriées ont réellement été effectuées et que les matières premières, les articles de conditionnement et les produits ne sont pas libérés pour l'utilisation, la vente ou l'approvisionnement sans que leur qualité n'ait été jugée satisfaisante.

Objectifs

- Clairement documenter les règles de fabrication et distribution pharmaceutiques au Burundi
- Améliorer la qualité des produits pharmaceutiques diffusés au Burundi
- Combattre le problème de contrefaçon des médicaments

Besoins métiers servis

- Explication et diffusion de la réglementation pharmaceutique nationale
- Évaluation et homologation des produits
- Implémentation de bonnes pratiques de fabrication
- Inspections des pratiques de fabrication
- Gestion et suivi des analyses laboratoires
- Suivi de la distribution des médicaments (traçabilité)
- Utilisation d'une pharmacopée internationale
- Analyse des indicateurs de suivi et d'évaluation

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Solutions d'analyse statistique
- Solutions de contrôle de qualité des données
- Système d'informations géographiques
- Site web fédéré du ministère
- Bibliothèque numérique
- Système de gestion des stocks et distribution pharmaceutique
- Système de pharmacovigilance

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Identification des produits pharmaceutiques (pharmacopée)
- Identification des fabricants et distributeurs pharmaceutiques
- Données de la distribution des produits pharmaceutiques (importations, entrées et sorties des dépôts, distribution aux patients)
- Identifications des laboratoires d'analyses
- Résultats d'analyses laboratoires
- Données sur les homologations des produits pharmaceutiques
- Effets secondaires et indésirables enregistrés

11.10.1.28 **Système de contrôle de la qualité laboratoire**

Description de l'application

La qualité au laboratoire peut être définie comme la justesse et la fiabilité des résultats d'analyses.

Les résultats de laboratoire doivent être aussi précis que possible, tous les aspects des activités de laboratoire doivent être fiables et le rendu des résultats doit être correct afin d'être utilisé à des fins cliniques ou de santé publique.

- Un système de contrôle (externe) de la qualité laboratoire gère les données relatives aux traitements de prélèvements de référence inconnus pour le laboratoire contrôlé (les valeurs du paramétrage ne sont pas connues par le laboratoire; c'est une analyse 'à l'aveugle' d'un échantillon). Les résultats obtenus sont alors comparés avec les valeurs de référence et avec les résultats obtenus par d'autres laboratoires.

Objectifs

- Identifier les lacunes en termes de qualité des examens laboratoires au Burundi
- Améliorer la qualité des examens laboratoires au Burundi

Besoins métiers servis

- Mettre en place un système de contrôle de qualité laboratoire clinique au Burundi
- Gérer les données relatives aux échantillons de référence et des résultats d'analyse obtenus par les laboratoires cliniques
- Reportage des résultats aux laboratoires contrôlés

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Solutions d'analyse statistique
- Solutions de contrôle de qualité des données
- Système d'informations géographiques
- Bibliothèque numérique
- Système de gestion laboratoire
- Système de gestion de stocks et distribution pharmaceutique

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Identification des laboratoires cliniques
- Identification des échantillons de référence
- Résultats d'analyse obtenus
- Feedback fourni aux laboratoires

11.10.1.2 Système de gestion d'imagerie numérique (RIS & PACS)

Description de l'application

- Le PACS est un système informatisé qui centralise et qui gère l'acquisition numérique de tous les examens radiologiques, la consultation de ces images sur des consoles de visualisation, l'impression et l'envoi d'images à l'intérieur et en dehors de l'hôpital ainsi que l'échange d'informations administratives avec les systèmes informatiques radiologiques (RIS) et hospitaliers (SIH).

Objectifs

- Améliorer la productivité de l'imagerie, dans le département d'imagerie et dans toute l'entreprise de santé (augmentation de l'efficacité, grâce à une réingénierie des processus comme ceux liés à la manipulation de documents papier et des films)
- L'amélioration de la qualité de vie au travail
- Réduction des coûts de radiologie
- Améliorer la qualité des soins
- Meilleur suivi des patients
- Diagnostic plus rapide

Besoins métiers servis

- **Traitement d'image et logiciels d'aide au diagnostic.** La manipulation des images sur stations de visualisation permet également de nombreux traitements: zooms, filtres (par exemple rehaussement de contours), mesures.
- **Économie de dose.** Avec les systèmes numériques et surtout les capteurs on peut espérer des

réductions de dose importantes sans perte de qualité d'image. La réduction du nombre de clichés ratés par sous ou surexposition représente également un intérêt dosimétrique mais pour une très faible proportion d'examens.

- **Gain de temps et reproductibilité.** Des gains de temps et de productivité peuvent découler de la réduction des clichés ratés et la récupération plus rapide des archives. La numérisation permet une parfaite reproductibilité des examens sans variabilité due à l'exposition et aux manipulateurs de films. Cependant, seules des modifications organisationnelles importantes permettront de bénéficier au mieux des avantages du numérique.
- **Économie de films et de produits chimiques.** La réduction voire la suppression du film dépendra essentiellement des performances des écrans de visualisation et de la modification des habitudes de travail du personnel médical et paramédical.
- **L'archivage des images et autres données.** Lors de l'installation d'un PACS, l'ensemble de ces données, qu'on retrouvait autre fois physiquement, se retrouve virtuel et est archivé en format numérique.
- **Le transfert d'images en réseau.** Le réseau de transmission d'images numériques doit être rapide. Les informations doivent être disponibles 24h/24h, 7 jours/7 en tout point de l'hôpital. Le réseau d'images doit être réalisé conformément au standard de communication de l'industrie de la radiologie : DICOM (Digital Imaging and Communication in Medecine) validée par l'American College of Radiology (ACR) et la National Electrical Manufacturers Association (NEMA). Ce standard est reconnu par l'ensemble des industriels du monde de la radiologie et garantit, du point de vue de l'imagerie, la cohérence et l'évolutivité du système installé.
- **Fonctionnalités RIS:** prescription de test, la gestion des rendez-vous, la documentation des examens ainsi que l'édition des rapports de radiologie. Le RIS contient ou récupère à partir du HIS (Hospital Information System) l'information démographique d'un patient nécessaire à la constitution d'un dossier et à la prise de rendez-vous. Sans la présence d'un RIS, on peut difficilement concevoir l'utilisation d'un système PACS. Il doit être connecté aux modalités et au PACS pour transmettre les informations sur l'identification du patient ainsi que pour aider à la gestion de la production d'examens. La fonction de gestion de la production des examens fait appel à ce qu'on appelle une «worklist». Une fois un rendez-vous attribué, un message est envoyé à la modalité depuis le RIS et le nom du patient s'ajoute à la «worklist» de la modalité. À partir de là, un message est envoyé au PACS pour vérifier la présence de données historiques sur le patient, comme des rapports et des images antérieures. Ainsi, les anciennes images sont extraites des archives du PACS et sont mises à la disponibilité du radiologiste pour consultation. La «worklist» est automatiquement mise à jour grâce à un échange de messages entre les modalités, le PACS et le RIS tout au long du processus d'examen.

Interactions avec d'autres applications

- Plate-forme de communication électronique
- Gestion du dossier individuel de l'agent de la santé
- SIH
- Télé-consultation et Télé-expertise

Données gérées et/ou utilisées par l'application

- Identification du patient
- Identification des demandes d'examens d'imagerie médicale
- Identification des prescripteurs via le code unique de l'agent de santé
- Identification des examens d'imagerie médicale réalisés
- Stockage d'images numériques

11.10.2 Architecture de données

Basé sur les applications identifiées, les données suivantes devront être gérées au sein de la MSPLS:

- Les dossiers des agents de la santé
- Les dossiers des structures de la santé
- Le dossier du patient
- Les infrastructures de la santé

- Le matériel roulant
- Les équipements médicaux et non-médicaux
- Les stocks et mouvements des médicaments et consommables pharmaceutiques
- Les stocks et mouvements des produits laboratoires
- Les dossiers et procédures d'achat
- Les données agrégées
- Les documents normatifs, y inclus les normes de tarification
- Les classifications, codifications et nomenclatures utilisées dans le secteur de la santé
- Les communications entre ou avec les agents de la santé
- Les communications pour usage interne
- Les communications et informations destinés au grand public
- Les données comptables
- Les budgets en relation avec le gouvernement et les partenaires
- Les dépenses de la santé en relation avec le gouvernement et les partenaires
- Les plans d'activités
- Les données d'assurance maladie
- Les dossiers des étudiants
- Les dossiers de formation continue des professionnels de la santé
- Les données des ordres professionnelles
- Les agendas et tâches planifiées des agents de la santé
- Les dossiers de contrôle de qualité sur les achats pharmaceutiques et laboratoires
- Les données d'imagerie numérique

11.10.2.1 Les dossiers des agents de la santé

Chaque agent de la santé, peu importe son statut et/ou contrat de travail, devra disposer d'un dossier administratif central, permettant le suivi longitudinal d'un nombre d'informations importantes au fil du temps. Un code unique devra être attribué à chaque agent. Ce code sera utilisé comme clef par toutes les applications qui font référence à un agent de la santé.

- **Identification de l'agent**
 - **Code d'identification unique pour chaque agent de la santé** (non seulement pour les agents mécanisés)
 - Codes d'identification alternative si applicables (numéro de carte d'électeur, numéro matricule...)
 - Données démographiques de l'agent
- **L'historique des différents contrats**
 - Début et fin du contrat
 - La fonction exercée (dénomination + description)
 - Le titre et/ou le grade
 - Le statut
- **La carrière de la personne avec pour chaque contrat l'historique des affectations:**
 - Période
 - La position / la fonction
 - Le lieu, la structure et le service d'affectation (via le code de la structure)
- **Les compétences de l'agent**
 - Connaissances des langues
 - Compétences techniques (NTIC, permis de conduire, communication, résistance au stress...)
- **Les formations et diplômes**
 - Date de début et de fin
 - Institut de formation
 - Dénomination de la formation
 - Niveau de la formation (doctorat, maîtrise, licence...)
 - Le titre où le diplôme lié à la formation
- **Horaire de travail**
 - Plage d'heures par jour/semaine/mois
- **Les congés et absences**
 - Période
 - Type d'absence

- Date de demande
- Absence autorisée ou non
- Personne qui a autorisé l'absence (si applicable)
- **Calcul salarial**
 - Périodicité de la paie
 - Salaire de base
 - Primes et avantages pécuniaires
 - Avantages en nature
 - Déductions et retenus sur le salaire

11.10.2.2 Les dossiers des structures de la santé

Chaque structure de la santé, gérée ou pas par le MSPLS, devra disposer d'un dossier d'immatriculation qui permet son identification. Un code unique devra être attribué à chaque structure. Ce code sera utilisé comme clef par toutes les applications qui font référence à une structure de la santé.

- **Identification de la structure**
 - **Code d'identification unique** de la structure
 - Dénomination et abréviation
 - Codes d'identification alternatives si applicables (structures confessionnelles, registres de projets...)
 - Code d'identification de l'infrastructure de santé (le bâtiment qui héberge la structure de santé)
 - Type de structure (administrative, structure de soins, éducation, recherche...)
- **Personnes de contact**
 - Nom et prénom du contact
 - Fonction
 - Téléphone, GSM, courriel

Les effectifs des structures pourront être dérivés des liens encodés dans les dossiers des agents de la santé

11.10.2.3 Le dossier du patient

Actuellement, il n'existe pas de mécanisme pratique au Burundi pour l'identification unique des patients au niveau national. Le PNDIS envisage dans son architecture de données la mise en place du dossier patient unique au niveau des structures de soins. Cela signifie que chaque patient disposera d'au maximum 1 dossier par structure de soins visitée (et donc pas 1 dossier par consultation, par hospitalisation ou par service). Ce dossier comprendra tous les enregistrements réalisés au cours de différents épisodes de soins dans l'hôpital ou le centre de santé. En général, le dossier patient comprendra les éléments suivants:

- **Identification**
 - **Code unique pour le patient** au niveau de la structure de soins
 - Codes d'identification alternatives: numéro de carte d'électeur, empreintes digitales, numéros d'identification attribués par des programmes (VIH/SIDA, Tuberculose, Lèpre...)
- **Données démographiques du patient**
 - Nom, prénom
 - Date de naissance
 - Langue du patient
 - Sexe
 - Lieu de naissance
 - État civil
 - Relations familiales (père, mère, enfants)
 - Nationalité
 - Pays
 - Province
 - District de santé

- Aire de santé
- Ville/commune
- Adresse
- Adresse e-mail
- Numéros de téléphone
- Employeur (nom et adresse)
- Numéro d'identification chez l'employeur
- Adresse e-mail professionnelle
- Numéro de téléphone professionnel
- Profession
- Catégorie de personnel
- Date de début et de fin de l'emploi
- **Données de couverture maladie/conventions**
 - Assureur/employeur (code, nom, personne de contact)
 - Catégorie tarifaire
 - Plan de couverture (prestations couvertes, pourcentage ou montant fixe de la couverture)
 - Validité de la couverture
 - Statut (adhérent, enfant, conjoint...)
- **Contacts / épisodes de soins**
 - Type de contact (consultation, hospitalisation, hospitalisation de jour)
 - Début et fin du contact
 - Provenance du patient
 - Professionnel de santé responsable pour le contact
 - Service(s) visité(s), éventuellement identification du lit occupé
 - Références/contre-références
- **Données financières**
 - Prestations réalisées pour le patient et tarif applicable
 - Factures patient et assureur/employeur
 - Paiements réalisés par le patient et/ou par l'assureur/employeur
- **Données cliniques (dossier médical)**
 - Motifs de consultation/hospitalisation
 - Consultations, examens et actes réalisés (documentation détaillée du contenu clinique en fonction de l'examen)
 - Diagnostics différentiels/de sortie
 - Liste des problèmes
 - Prescriptions de médicaments
 - Médicaments délivrés
 - Effets secondaires et indésirables de médicaments
 - Prescriptions d'examens laboratoires
 - Résultats d'analyses laboratoires
 - Prescriptions d'imagerie médicale
 - Résultats d'imagerie médicale
 - Prescriptions de soins / dossier infirmier
 - Rapports médicaux, attestations et certificats délivrés

11.10.2.4 Les infrastructures de la santé

Les infrastructures de la santé dans le cadre du PNDIS, sont essentiellement les bâtiments et les terrains qui appartiennent au MSPLS ou dans lesquels le MSPLS réalise des activités. Chaque bâtiment devra être identifié par un code unique.

- **Identification de l'infrastructure**
 - **Code d'identification unique** de l'infrastructure
 - Dénomination et abréviation
 - Codes d'identification alternative si applicable (code du cadastre foncier...)
- **Descriptif de l'infrastructure**
 - Type de structure (bâtiment administratif, hôpital, terrain...)
 - Coordonnées géographiques de l'infrastructure

- Plans numérisés
- Documents officiels (acquisition, vente, location...)

11.10.2.5 Le matériel roulant

Pour chaque véhicule du MSPLS, un dossier central devra être établie et géré. Ce dossier contiendra au moins les données suivantes:

- **Identification**
 - **Code d'identification unique** du véhicule
 - Codes d'identification accessoires (plaque d'immatriculation, numéro de série du moteur...)
 - Structure de la santé à laquelle le véhicule est rattaché (code unique)
- **Descriptif**
 - Type de véhicule (jeep, ambulance, minibus...)
 - Marque
 - Modèle
 - Date de fabrication
 - État fonctionnel
 - Source de propriété (gouvernement, don, budget local...)
 - Données d'un financement éventuel
 - Date de déclassement
- **Maintenance**
 - Opérations de maintenance planifiées (dénomination, date précise, kilométrage)
 - Opérations de maintenance réalisées (dénomination avec le résultat de l'opération, date, kilométrage, opérateur)

11.10.2.6 Les équipements médicaux et non-médicaux

Chaque équipement durable (médical ou non-médical) devra être identifié à l'aide d'un code unique. Le dossier de chaque équipement contiendra au moins:

- **Identification**
 - **Code d'identification unique** de l'équipement
 - Codes d'identification accessoires (code fabricant, numéro de série...)
 - Dénomination et abréviation
 - Structure de la santé à laquelle l'équipement est rattaché (code unique)
- **Descriptif**
 - Type d'équipement (sur base d'une nomenclature standardisée)
 - Marque
 - Modèle
 - Date d'acquisition
 - État fonctionnel
 - Source de propriété (gouvernement, don, budget local...)
 - Données d'un financement éventuel
 - Date de déclassement
- **Maintenance** (le cas échéant)
 - Opérations de maintenance planifiées (dénomination, date précise, kilométrage)
 - Opérations de maintenance réalisées (dénomination avec le résultat de l'opération, date, kilométrage, opérateur)

11.10.2.7 Les stocks et mouvements des médicaments et consommables pharmaceutiques et laboratoires

La gestion de stocks pharmaceutiques gèrera des données dans les rubriques suivantes:

- **Pharmacopée des produits pharmaceutiques**
 - **Code d'identification unique** pour le produit pharmaceutique
 - Codes d'identification accessoires (code-barres, code ATC, CNK...)
 - Dénomination et abréviation

- Présentation
- Emballage
- Conditionnement
- Classe de produits (nomenclature standardisée)
- Dosage (si applicable)
- Prix de vente (avec règles de tarification) - si applicable
- ...
- **Dépôts pharmaceutiques**
 - **Code d'identification unique** du dépôt
 - Dénomination du dépôt
 - Structure de santé à laquelle le dépôt est rattaché (code unique)
 - Responsable du dépôt (code unique de l'agent)
 - ...
 - **Stocks de produits pharmaceutiques**
 - Code unique pour le produit pharmaceutique (voir pharmacopée)
 - Dépôt pharmaceutique auquel le stock de produits est rattaché
 - Dénomination du produit pharmaceutique
 - Quantité en stock
 - Niveau minimal du stock
 - Niveau maximal du stock
 - Niveau de commande
 - Fournisseur/source (code, nom, personne de contact)
 - Identification du lot
 - ...
 - **Opérations de stocks de produits**
 - Stock de produits pharmaceutiques sur lequel l'opération est réalisée (code unique)
 - Type d'opération (entrée, sortie, correction après inventaire...)
 - Stock de produits source ou destination (selon le type d'opération)
 - Quantité d'emballages concernée
 - Valeur par emballage (prix d'achat ou prix de vente selon le cas)
 - Opérateurs
 - Documents (bon de réception, bon d'évacuation...)
 - Date de l'opération
 - ...
 - **Commandes**
 - Code d'identification unique du dépôt émetteur de la commande
 - Code d'identification unique pour le produit pharmaceutique commandé
 - Quantité commandée
 - Prix d'achat convenu (si applicable)
 - Date de la commande
 - Date de la livraison
 - Fournisseur/source (code, nom, personne de contact)
 - ...

11.10.2.8 Les données agrégées

Les microdonnées ou données brutes sont des résultats immédiats d'observations de variables statistiques qui n'ont pas été traités au niveau statistique. À titre d'exemple, on peut dire que les réponses à une enquête nationale sur la santé de la population ou les registres utilisés par les centres de santé du Burundi sont des microdonnées. Le traitement de ce type de données nécessite une bonne connaissance de la statistique et des outils correspondants (logiciel SPSS, logiciel Epi-Info, etc.).

Contrairement aux microdonnées, les **données agrégées** sont mises à la disponibilité des usagers après qu'elles aient été traitées au niveau statistique. Les données agrégées sont constituées à partir d'un fichier de microdonnées et sont le résultat d'une combinaison de différentes mesures. On les obtient en faisant une addition ou une moyenne des valeurs individuelles obtenues. Elles permettent d'obtenir de l'information sur des groupes qui ont des caractéristiques communes. On

peut agréger par lieux géographiques, par caractéristiques ou par temps. Les données encodées dans les canevas SNIS sur base des registres dans les centres de santé, sont un exemple de données agrégées. Typiquement, les données agrégées sont stockées dans un entrepôt de données.

Un modèle pratique pour les données agrégées part de la définition générique d'information, qui est constitué de:

1. Une valeur (anglais: data)

La valeur est la donnée brute (un chiffre, un code) de l'information (par exemple "5")

2. Un contexte

Le contexte est constitué d'un nombre d'attributs qui expliquent la valeur et qui lui donne un sens. Dans le cas de données agrégées, les attributs suivants seront en principe obligatoires:

- *Type de donnée* (anglais: Data element): ceci fait référence à une définition de la signification de la valeur (par exemple: "nombre de mort-nés")
- *Période* (anglais: Period): définit la période sur laquelle porte la donnée agrégée (par exemple: "janvier 2014") et représente donc la dimension de temps
- *Source ou Unité organisationnelle* (anglais: Source ou Organization Unit): délimite la structure ou la zone dans laquelle la donnée agrégée a été collectée (par exemple "CDS de Buyenzi") ce qui représente la dimension de l'espace.

Généralement, plusieurs données agrégées sont collectées ou calculées en même temps et forment des collections logiques et/ou périodiques (anglais: Dataset). De telles collections sont caractérisées par des attributs complémentaires:

- *Type de collection*: décrit la logique de la collection et identifie les *Types de données* qui y font partie.
- *Périodicité*: définit la fréquence avec laquelle les données agrégées de la collection doivent être produites

Au niveau de l'analyse des données agrégées, les *Indicateurs* représentent un concept central. Un indicateur est une formule constituée de types de données, de chiffres et d'opérateurs mathématiques. Le résultat de cette formule appliquée à une ou plusieurs périodes et unités organisationnelles représente une information utile qui est explicitée dans l'attribut *Type d'indicateur*.

11.10.2.9 Les documents normatifs, y inclus les normes de tarification

Pour exécuter au mieux leur mission, les organes législatifs exécutifs et normatifs doivent disposer d'un accès facile et pratique à la législation. Ils ont besoin d'un recensement des textes normatifs (index législatif) ainsi que d'une coordination, au moins officieuse, de ces mêmes textes. Par ailleurs, tout acteur intéressé (agent de santé, patient, fournisseur...) doit également pouvoir prendre connaissance des normes juridiques et règlements en vigueur. En gros, les données à gérer concernent:

- **l'actualité législative** récente
- un **index législatif** recensant l'ensemble des textes législatifs et réglementaires (en vigueur, modificatifs et abrogés)
- la **législation et la réglementation coordonnées**

Les documents normatifs peuvent être structurés de la façon suivante:

- **Thèmes**: chapitres de la réglementation légale, normative et interne
- **Textes**: textes légaux, procédures, notes techniques
- **Exigences**: mesures préventives et guides de bonne pratique obligatoires ou recommandées

11.10.2.10 Les classifications, codifications et nomenclatures utilisées dans le secteur de la santé

Une compréhension uniforme et cohérente des données relatives à un sujet (une maladie, un médicament, un patient, un professionnel de santé...) provenant de différentes sources et/ou systèmes d'enregistrement, nécessite l'utilisation de représentations communes de ces données. Ces représentations communes sont des classifications, codifications ou nomenclatures partagées

par les différents acteurs et systèmes d'information dans le domaine de la santé:

- Classification Internationale des Maladies (**CIM**): ceci est un des standards les plus utilisés dans le domaine médical. Il est développé et maintenu par l'OMS et trouve son origine dans la 'Classification of Causes of Death' (classification de causes de décès) au Royaume Uni en 1893. La CIM est révisée plus ou moins tous les dix ans et existe actuellement dans sa dixième version (CIM-10). La CIM est une classification hiérarchique démarrant de 21 chapitres. Elle contient une liste exhaustive de codes (plus de 14.000) pour les maladies, signes, symptômes, causes externes et les procédures médicales et a été traduite en 42 langues (dont le français). L'objectif principal de la CIM-10 est la classification des maladies. Plusieurs outils d'aide à l'encodage CIM basés sur des thésaurus cliniques ont été développés, dont le 3BT. La CIM est librement disponible.
- La Nomenclature Systématique de la Médecine (**SNOMED** - *Systematized Nomenclature of Medicine*) est une classification sans hiérarchie, qui est composée de plus de 370.000 concepts cliniques, chacun doté d'un identifiant unique. La combinaison de plusieurs concepts permet la création de nouveaux concepts et donc la couverture de la quasi-totalité du langage médical. Le standard actuel contient plus de 1 million de descriptions liées à des concepts et plus de 7 millions de relations entre concepts documentées. Des tables de conversion vers la CIM existent et il est plus que probable qu'à partir de 2017 une fusion entre SNOMED et la CIM-11 aura lieu. Actuellement, SNOMED est surtout utilisée pour l'encodage dans le dossier médical d'informations cliniques et des données relatives à l'anamnèse du patient, le traitement et l'évolution clinique. Un désavantage majeur de SNOMED est le fait qu'elle n'est pas libre.
- Spécifiquement pour le secteur de la santé mentale, la classification **DSM** (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) a été publiée par la American Psychiatric Association. La DSM n'est pas une simple liste de codes, mais intègre en plus des codes et des noms de pathologies neuro-psychiatriques des symptômes, une évaluation de l'handicap fonctionnel et d'autres critères qui la transforment en un outil clinique. Elle est utilisée comme langage commun dans la pratique journalière par de nombreux neuro-psychiatres partout dans le monde.
- La Classification Internationale des Soins Primaires (**CISP**) a été développée depuis 1987 par le Comité International de Classification de WONCA. La CISP s'oriente principalement sur la codification des motifs de consultation, les problèmes et diagnostics, les procédures et interventions et d'autres informations médicales dans le domaine des soins de santé primaires. Elle est sous-divisée en 17 chapitres (système digestif, oeil, oreille, problèmes sociaux...) pertinents pour la santé primaire. Dans chaque chapitre on trouve des codes par rapport à 7 composantes:
 - Symptômes et plaintes
 - Diagnostics et procédures préventives
 - Médicaments et autres thérapies
 - Résultats d'examens
 - Procédures administratives
 - Autres procédures
 - Maladies
 Des tables de conversion des 1.368 codes CISP en codes CIM existent et la classification plus simple de la CISP est pour cette raison souvent utilisée comme passerelle pour le travail d'encodage CIM.
- **3BT** : Thésaurus (*Bilingual Biclassified Terminology*) donnant accès à des libellés cliniques, diagnostics, problèmes de santé, proches du vocabulaire utilisé quotidiennement par les médecins. Le standard permet la codification DSM-4, ICD-10 ou CISP-2 rapide. Le 3BT est librement disponible.
- La classification **LOINC** (Logical Observations, Identifiers, Names and Codes) est destinée à la standardisation d'analyses laboratoires et d'autres observations techniques médicales. Elle a été créée et maintenue par le *Regenstrief Institute* depuis 1994 et est librement disponible sur internet.
- La norme **CPT**, acronyme pour *Current procedural terminology*, propose une codification pour les procédures d'anesthésie, radiologie, chirurgie, laboratoires et médicales, principalement ciblée sur les remboursements des soins de santé. La codification existe déjà depuis 1966, mais n'est malheureusement pas gratuite (distribuée sous licence de la *American Medical Association*). D'un

autre côté, elle constitue une source d'inspiration potentiellement intéressante pour le développement d'une nomenclature des actes médicaux au Burundi (ou plus large: pour l'Afrique sub-Saharienne). Des initiatives dans ce sens sont déjà en cours.

- Le standard **RxNorm** offre une liste de dénominations normalisées pour des médicaments cliniques et les lie à une série de vocabulaires pharmaceutiques qui sont couramment utilisés dans le domaine de la santé:
 - GS: Gold Standard Alchemy
 - MDDDB: Medi-Span Master Drug Data Base
 - MMSL: Multum MediSource Lexicon
 - MMX: Micromedex RED BOOK
 - MSH: Medical Subject Headings (MeSH)
 - MTHFDA: FDA National Drug Code Directory
 - MTHSPL: FDA Structured Product Labels
 - NDDF: First DataBank NDDF Plus Source Vocabulary
 - NDFRT: Veterans Health Administration National Drug File - Reference Terminology
 - SNOMEDCT: SNOMED Clinical Terms (drug information)
 - VANDF: Veterans Health Administration National Drug File
- La *Anatomical Therapeutic Classification* ou **ATC** est un système de codification de médicaments, basée sur les substances actives. Le standard a été produit par l'OMS et classe les médicaments selon l'organe ou le système sur lequel ils agissent et leurs caractéristiques thérapeutiques, pharmacologiques et chimiques. Au moins les codes ATC pour les médicaments essentiels définis par l'OMS devront être intégrés dans les systèmes d'informations du MSPLS..
- Début des années 1980, le standard des **DRG** (Diagnosis Related Groups) a été développé par Medicare aux États-Unis, suite au constat que la CIM était trop détaillée pour être utile dans un contexte de gestion financière du système de santé (principalement pour des fins de remboursement des soins de santé). Les DRG regroupent la CIM-9 en 526 codes agrégés (746 dans la version 2010) qui sont censés de représenter des entités de consommation des soins plus ou moins homogènes, avec prise en compte de la durée du séjour d'hospitalisation et des coûts sociaux et économiques des affections. Les DRG séparent les concepts chirurgicaux (procédures d'intervention) et les concepts médicaux (diagnostics). En 2009, une variante basée sur la CIM-10 et la CISP2 avec convergence vers 176 codes DRG, a été développée pour la région de l'Afrique sub-Saharienne (KPGS). Contrairement à la version originale des DRG, qui est licenciée par la société 3M à des prix inaccessibles pour les pays en voie de développement, la KPGS est librement disponible. Aujourd'hui, les DRG sont utilisés par de nombreux pays pour des fins de gestion financière et de monitoring des performances des structures de soins.
- Le **UMLS** (Unified Medical Language System) est un meta-thésaurus qui présente une liste de concepts de santé avec leurs liens vers les autres classifications et nomenclatures de la santé. Il s'agit d'une énorme liste de 1,4 millions de concepts (groupés dans 135 catégories comme médicaments, maladies...) avec presque 9 millions de noms de concepts et des références vers plus de 160 autres vocabulaires sources. L'UMLS inclut un modèle sémantique qui décrit 54 relations hiérarchiques ("*est un*") et non-hiérarchiques ("*est lié à*") entre concepts. L'UMLS peut être librement téléchargé sur le site de la National Library of Medicine. Bien qu'elle est principalement élaborée en anglais, elle couvre également d'autres langues comme le français. L'objet principal d'UMLS est l'introduction d'un langage standardisé en médecine.

11.10.2.11 Les communications entre ou avec les agents de la santé

Les informations échangées entre les agents de la santé ou entre le MSPLS et le monde extérieur visées, concernent 2 grandes catégories de données:

1. Informations non-structurées

Il s'agit de messages et de documents multi-média qui sont principalement échangés via des canaux comme e-mail, systèmes de collaboration, systèmes de gestion de contenu, bibliothèques numériques et présentations électroniques. La forme et le contenu de ces données sont très variables et dépendent du sujet de la communication et de l'environnement de travail. Seulement l'utilisateur humain est capable d'interpréter les informations non-structurées d'une façon fiable.

2. Informations structurées

On parle d'échange structurée de données si des mécanismes de démarquage sémantique ont été mis en place. Cela signifie que les données échangées sont structurées d'une façon qui permet

aussi bien au système d'information émetteur qu'au système receveur d'attribuer automatiquement une signification plus ou moins précise aux données échangées, sans intervention humaine. Une telle structuration se présente le plus souvent sous forme d'un format d'échange standardisé qui est reconnu par les deux systèmes d'informations qui participent dans la communication. Des exemples de formats d'échange couramment utilisés dans le domaine médical sont:

- **HL7** ou *Health Level Seven*, qui est un standard de messagerie pour les systèmes d'informations médicales. Le standard a défini une liste de segments, composés de valeurs de données qui apparaissent dans un ordre prédéfini dans un message et qui sont séparées par des caractères spéciaux. Il existe ainsi des segments pour l'identification d'un patient, la prise d'un rendez-vous pour une consultation, l'ordonnance de médicaments etc. En plus, HL7 a prédéfini une liste de messages 'type' pour lesquels les segments obligatoires et optionnels sont répertoriés. Le standard HL7 est actuellement surtout utilisé pour l'échange de données administratives, financières et des résultats d'exams techniques (laboratoires, imagerie médicale...). Bien que la version 3 du standard inclut un modèle de données élaboré pour le contenu clinique du dossier médical (RIM - *Reference Information Model*), peu de systèmes d'informations l'intègrent aujourd'hui.
- **DICOM** ou *Digital Imaging and Communications in Medicine* est un standard qui a comme objectif de faciliter l'échange et le partage d'informations relatives à l'imagerie médicale. Le standard est le résultat d'une collaboration directe entre les grands fabricants d'équipements d'imagerie médicale et les communautés des utilisateurs (principalement des radiologues). Il définit en détail les interfaces hardware, les protocoles de connexion, les formats multi-média acceptés et les opérations de stockage et de recherche d'informations. Très simplifié, un document en format DICOM contient une en-tête (*header*) structuré et éventuellement des images. L'en-tête contient des informations médico-administratives qui décrivent le contexte de l'opération réalisée et/ou des images du document. Un grand nombre de logiciels gratuits pour la visualisation des documents en format DICOM sont disponibles aujourd'hui.
- **XML** ou *eXtensible Markup Language* est un langage qui permet de créer des formats de messages structurés. Le standard intègre des méthodes pour l'intégration dans un document de repères (*tags*) pour l'identification de contenu (par exemple le nom d'un patient, une date de naissance, un diagnostic), des attributs pour ces éléments de contenu (par exemple le format de la date de naissance, la classification diagnostique utilisée, le degré de certitude du diagnostic) et l'hierarchie entre les éléments du contenu (par exemple, un nom est composé d'un nom de famille et un prénom, un diagnostic fait partie d'un dossier médical). Le focus des formats d'échange développés à l'aide d'XML est donc sur le contenu et pas sur le formatage (contrairement au standard HTML qui est très similaire à l'XML mais qui est orienté sur la présentation de l'information sans se soucier de la signification des différentes données). Le standard XML permet donc d'organiser l'échange structurée de n'importe quel type d'information: il suffit que les systèmes d'informations qui participent dans la communication intègrent exactement les mêmes *tags*, attributs et hiérarchies des *tags*. De nombreux formats d'échange populaires dans le domaine de la santé sont d'ailleurs basés sur XML: HL-7 version 3, KMEHR-bis, Clinix, I-Med et beaucoup de formats de messages 'ad-hoc' pour usage interne par des éditeurs de systèmes d'informations de santé ou pour usage restreint par des (groupes) de structures de soins.

11.10.2.1 Les communications et informations destinés au grand public

Les données destinées au grand public seront principalement diffusées à travers le site web (fédéré) du MSPLS et/ou ses sous-systèmes auxquels le public pourra s'abonner (*newsletter*, communications pour des patients souffrant de maladies spécifiques, messages destinés à certaines zones géographiques, messages thématiques etc...)

Les mécanismes divers de diffusion de ces données (pages HTML, message e-mail, messages SMS, Facebook, Twitter...) nécessitent une séparation du contenu de la couche de présentation. Le contenu structuré devra être stocké dans des bases de données à partir desquelles un module de diffusion pourra formater les données en fonction du moyen de communication choisi: pages HTML, PDF, images ou autre pour affichage sur le site web, formatage HTML avec ou sans annexes pour e-mail, texte sans formatage pour les messages SMS etc.

Dans beaucoup de cas, les informations des bases de données du site web pourront être générées automatiquement à partir d'applications existantes:

- Entrepôt de données
- Système de planification et de gestion des actions
- Système d'informations géographiques
- Gestion des ressources matérielles et de la maintenance
- Système de gestion de contenu
- Bibliothèque numérique
- Gestion des assurances maladie et mutuelles de santé
- Gestion du Budget et des dépenses de la santé
- Plate-forme d'enseignement en ligne
- Gestion des ordres professionnels
- Système de pharmacovigilance

Les données de formatage seront stockées dans un CMS sous forme de modèles de présentation (gabarits).

11.10.2.13 Les données comptables

Pour des fins de comptabilité financière, les données suivantes devront être stockées:

- Plan comptable normalisé, avec codes et libellés standardisés à travers le MSPLS
- Identification des structures de santé qui tiennent une comptabilité générale et/ou analytique. Ce ci se fera à l'aide des codes d'identification unique des structures de santé
- Détails des dépenses, couvrant toutes les informations sur les procédures d'achat allant du bon de commande jusqu'au paiement des factures et l'imputation comptable
- Détails des recettes, comprenant l'identification des motifs des recettes (prestations réalisées, subsides, dons...), l'imputation comptable, la tarification (si applicable), l'émission d'offres et de factures pro-forma, la facturation et le recouvrement
- Transactions financières (opérations de caisses, gestion des transactions bancaires)
- Inventaires des immobilisations et les amortissements
- Détails de planification budgétaire et des engagements financiers
- Tout élément juridique-financier par rapport à la structure de la santé
- Les utilisateurs et les différents droits d'accès sur les modules de comptabilité

11.10.2.14 Les budgets en relation avec le gouvernement et les partenaires

Les données à gérer par rapport au budget alloué par l'état et ses partenaires à la santé, nous pouvons distinguer trois grandes catégories d'informations

- La **prévision** se base sur l'historique des données financières permettant une estimation de l'évolution future des besoins budgétaires. Il s'agit principalement de l'évolution des dépenses et des recettes.
 - Dépenses: les coûts des intrants comme les médicaments, des réactifs laboratoires, d'autres consommables pharmaceutiques; la masse salariale des agents de la santé; l'amortissement et la maintenance des équipements; la construction, l'amortissement et la maintenance des bâtiments; les frais d'exploitation comme l'électricité, le carburant, les télécommunications; les frais de formations; les frais d'analyses, d'évaluations et d'études, les frais financiers...
 - Revenus: les recettes propres des structures de la santé (prestation des soins de santé, production de produits, vente et location de bâtiments, d'équipements et de véhicules, vente de services non-cliniques, recettes financières...) et les subventions (étatiques, partenaires financiers et techniques, dons de matériels et d'infrastructures)
- La **budgetisation** exprime les plans en l'argent qu'il faudra dépenser pour que les activités que l'organisation a planifié puissent être réalisées (les dépenses) et l'argent qu'il faudra obtenir pour couvrir les frais engendrés par la réalisation des activités (les revenus). C'est une estimation des moyens financiers dont l'organisation aura besoin pour réaliser son travail. Le budget doit permettre de contrôler les revenus et les dépenses du MSPLS et d'indiquer à tout moment les sommes d'argent nécessaires pour mener à bien ses activités. La budgetisation ajoute donc à la prévision les actions planifiées dans le cadre de la réalisation des objectifs du MSPLS. Pour cela, elle ajoute aux données de la prévision pour chaque action planifiée des éléments supplémentaires:

- Les dépenses et les revenus anticipés et leur échelonnement dans le temps
- Les risques budgétaires et les marges/réserves à prévoir
- Les sources financières potentielles ou engagées
- Les indicateurs à utiliser pour le suivi budgétaire (réalisation de l'action, utilisation des fonds)
- ...

Afin de permettre un contrôle budgétaire suffisamment précis, il sera préférable de détailler la budgétisation par mois sur une période de 3 à 5 ans.

- Le **contrôle du budget** est mis en place pour déterminer dans quelle mesure une organisation atteint ses objectifs en termes financiers. Il s'agit essentiellement d'une comparaison entre les revenus et les dépenses réelles par rapport aux revenus et aux dépenses budgétisés. A des intervalles prédéfinis, on calculera et enregistrera les écarts par domaine de dépenses. Les contrôles budgétaires pourront donner lieu à des révisions du budget.

11.10.2.1 Les dépenses de la santé en relation avec le gouvernement et les partenaires

Afin de permettre l'analyse de l'évolution des dépenses en santé et la comparaison avec des pays qui rencontrent des problèmes sanitaires similaires, il est nécessaire de mettre en place une nomenclature et classification internationale suffisamment détaillée permettant l'agrégation des dépenses à travers toutes les sous-structures du MSPLS. Ainsi, toute dépense enregistrée dans le domaine de la santé devra être associée à un code unique (un centre de coût). L'ensemble des associations "dépense-centre de coût" permettra ensuite la ventilation automatique par période et par groupe de structures sanitaires (ou pour la totalité du secteur de la santé).

Seule la standardisation internationale de la nomenclature utilisée permettra la comparaison entre différents pays. Le Burundi, à travers les comptes nationaux de la santé, a déjà fait un important choix d'adopter la méthode SHA 2011. Actuellement, les données agrégées sont générées à travers des enquêtes structurées (sur base des centres de coût retenus pour le Burundi) auprès des ONGs nationales et internationales, les bailleurs de fonds, les administrations publiques, les entreprises publiques et privées, les ménages, les sociétés d'assurance et de sécurité sociale et les mutuelles de santé. Des données secondaires sont recueillies des institutions publiques. Il est préférable que dans le futur les données primaires puissent être dérivées (éventuellement après validation par la direction de chaque structure) des systèmes de comptabilité analytique à implémenter dans le cadre du PNDIS. Cela permettrait des gains considérables sur les plans de la complétude, l'exactitude, la promptitude et la traçabilité des données.

Des rapports prédéfinis sur les dépenses de la santé, doivent pouvoir être générés automatiquement à partir d'une application centrale et mis à la disposition du grand public (via le site web fédéré du MSPLS) après validation par les autorités compétentes. Cela permettra la mise en place d'une source unique pour ce genre d'informations pour tous les acteurs dans le domaine de la santé.

11.10.2.1 Les plans d'actions

Les informations relatives aux plans d'actions des différentes sous-structures du MSPLS devront être consultables à partir d'une source unique. Ces informations comprennent:

- Les objectifs de la sous-structure: il s'agit d'une définition claire et précise des objectifs par chaque sous-structure du MSPLS. A l'heure actuelle, pour beaucoup de structures ceci représentera un nouvel exercice à faire, qui permettra de mieux orienter et comprendre les actions planifiées sur le terrain.
- Identification des ressources matérielles à disposition de la sous-structure: un inventaire des ressources matérielles durables et leur état de fonctionnement est un élément essentiel dans la conception et la compréhension des plans d'actions.
- Identification des ressources humaines à disposition de la sous-structure: sans les informations quantitatives et qualitatives sur les ressources humaines, toute planification d'actions est non pertinente.
- Identification des ressources financières à disposition de la sous-structure: il s'agit d'un inventaire exhaustif des différentes sources de revenus comme les recettes propres (principalement pour les structures de soins), des subsides et dons en cours et/ou engagés ou des subventions des frais opérationnels de la structure, afin d'estimer la faisabilité et les risques financiers des actions

planifiées (et budgétisées)

- Description précise des actions planifiées, avec un calendrier des activités et des jalons pour chaque action
- Les ressources matérielles allouées à chaque action avec l'intégration des ressources déjà présentes et l'identification des ressources à acquérir.
- Les ressources humaines allouées à chaque action, l'intégration des ressources humaines disponibles et la planification des formations ou le recrutement de nouvelles ressources pour répondre aux besoins.
- Les ressources financières allouées à chaque action (si besoin) et l'identification de la source de financement.

11.10.2.17 Les données d'assurance maladie

Le développement de la CAM et des programmes d'assurance maladie à travers des organismes publics ou privés d'assurance, des mutuelles de santé ou des employeurs publics ou privés, nécessitera la mise en place d'une gestion coordonnée d'un nombre de données à ce propos chez les assureurs, les prestataires de soins et au niveau central du MSPLS:

Au niveau des organismes d'assurance maladie

- Gestion des **adhérents** et des **ayants droit**
 - Données démographiques de l'adhérent avec identification unique de chaque adhérent (production et gestion d'une carte d'identification)
 - Données professionnelles de l'adhérent
 - Régime d'assurance-maladie (catégorie tarifaire, plan de couverture)
 - Les personnes couvertes par le régime d'assurance-maladie avec identification unique de chaque ayant droit
 - La gestion financière d'affiliation (les cotisations et les remboursements réalisés)
 - Gestion des litiges liés à l'adhérent ou à un des ayants droits
- Identification des **prestataires** de soins et des **structures sanitaires** via les codes d'identification uniques des agents et des structures de santé
- Données des **plans de couverture**: une société d'assurance maladie peut gérer un ou plusieurs plans d'assurance qu'elle offre à ses adhérents. Les données historiques et les modifications de tous les régimes d'assurance sont conservées, ce qui rend possible de reproduire l'état de couverture d'assurance maladie à tout moment du passé.
- **Nomenclature des prestations de soins** normalisée par le MSPLS.
- **Tarification** par rapport à la nomenclature des prestations de soins
- Données des **remboursements** réclamés et réalisés

Au niveau des prestataires de soins

- Gestion des **adhérents** et des **ayants droit**
 - Données démographiques de l'ayant-droit et son statut avec identification unique de l'adhérent et/ou de l'ayant droit (utilisation de la carte d'identification)
 - Régime d'assurance-maladie (catégorie tarifaire, plan de couverture)
- **Nomenclature des prestations de soins** normalisée par le MSPLS.
- **Tarification** par rapport à la nomenclature des prestations de soins
- Données des **remboursements** réclamés et réalisés (pour la comptabilité)

Au niveau central du MSPLS

- Identification des **prestataires** de soins et des **structures sanitaires**
- **Nomenclature des prestations de soins**: une liste normalisée des prestations de soins (actes, médicaments, consommables, journées d'hospitalisation, etc.) qui sont remboursables à utiliser comme référence par les prestataires de soins.
- **Tarification** par rapport à la nomenclature des prestations de soins (pour les structures publiques)

11.10.2.18 Les dossiers des étudiants et des programmes de formation

L'organisation des programmes de formation dans les institutions d'enseignement en relation avec le MSPLS, nécessitera l'identification des étudiants et des différents programmes de formation offerts.

Cela comprend:

- Identification des **apprenants**
 - Attribution d'un identifiant unique (par institution d'enseignement) à chaque étudiant auquel seront liées toutes les données relatives aux formations suivies.
 - Données démographiques de l'étudiant
 - Formations et diplômes antérieurs
 - Niveau scolaire des parents
- Identification du **personnel enseignant** par code unique de l'agent de santé
- Identification des **formations**
 - Code unique pour la formation
 - Année scolaire
 - Dénomination de la formation
 - Objectifs de la formation
 - Prérequis pour participation et minerval
 - Diplôme ou certificat lié à la formation
 - Cours faisant partie de la formation avec indication si obligatoire ou optionnel
 - Responsable(s) de la formation
- Identification des **cours**
 - Code unique pour le cours
 - Dénomination du cours
 - Objectifs du cours
 - Modules du cours (théorie, exercices pratiques, devoirs, travail de groupe, présentations, rapports, visites de terrain...)
 - Planification des différents modules (agenda du cours)
 - Enseignant(s) responsable(s) pour le cours
- **Inscriptions** des apprenants pour les formations
 - Code de la formation
 - Code de l'étudiant
 - Cours pour lesquels l'étudiant s'est inscrit (obligatoires et optionnels)
 - Statut du paiement du minerval
- **Contenu** multimédia des cours avec toute documentation électronique utile (présentations, livres, manuels, guides techniques, exercices, articles scientifiques, logiciels, jeux éducatifs, photos, films, audio...)
- **Tests et examens**
 - Code unique pour chaque test
 - Code du cours auquel le test est lié
 - Documents électroniques par rapport au test si applicable (interface avec des questions/ réponses électroniques, documentation utile/nécessaire pour le test, méthode d'évaluation utilisée...)
- **Résultats obtenus** sur les tests et examens
 - Code unique du test
 - Code unique de l'apprenant
 - Date du test
 - Résultat obtenu
 - Commentaires de l'évaluateur
 - Éventuellement une version électronique des réponses fournies par l'apprenant (si applicable, car plus difficile par exemple pour les présentations en groupe)
- Gestion des utilisateurs et leurs **droits d'accès**

11.10.2.1 Les dossiers de formation continue des professionnels de la santé

Dans ce cas, les données à gérer se situent principalement au niveau de l'apprenant. Ces données pourront être gérées dans un système de gestion de dossier individuel des agents de santé et/ou des ordres professionnels de la santé (pour les membres de ces structures).

- Identification de l'**apprenant** via le code d'identification unique de l'agent de santé
- Identification des **formations suivies**

- Période planifiée pour la formation
- Début et fin de la formation
- Dénomination de la formation
- Identification de l'institution de formation par code unique de la structure de santé
- Diplôme ou certificat obtenu lié à la formation (éventuellement stockage d'une copie électronique)
- Points et catégorie d'accréditation liés à la formation

11.10.2.2 Les données des ordres professionnels

Les ordres professionnels sont censés de garder un dossier individuel pour chaque affilié. Typiquement, les données suivantes sont gérées dans un tel dossier:

- **Identification** du membre
 - Attribution d'un code d'identification unique (numéro d'ordre) à chaque membre (secteurs public et privé)
 - Encodage d'identifiants complémentaires (numéro unique d'agent de santé, numéro de carte d'électeur...)
- **Données démographiques** des membres
 - Domicile habituel et numéros de contact (téléphone, GSM, e-mail)
- **Données professionnelles** des membres (affectations)
 - Début et fin de l'affectation
 - Identification de la structure sanitaire via le code unique des structures de santé
 - Identification du service
 - Rôle ou fonction
 - Titre ou grade
 - Données professionnelles de contact (téléphone, GSM, e-mail)
- **Données des formations** suivies
 - Début et fin de la formation
 - Dénomination de la formation
 - Identification de l'institution de formation par code unique de la structure de santé
 - Diplôme ou certificat obtenu lié à la formation (éventuellement stockage d'une copie électronique)
- **Données sur la formation professionnelle continue**
 - Début et fin de la formation
 - Dénomination de la formation
 - Identification de l'institution de formation par code unique de la structure de santé
 - Points et catégorie d'accréditation liés à la formation
- **Données financières** (cotisations, factures, paiements)
- **Données des actions disciplinaires**
- Utilisateurs et **droits d'accès** sur les données de l'ordre

11.10.2.2 Les agendas et tâches planifiées des agents de la santé

Chaque agent de la santé devra avoir la possibilité de garder un agenda électronique. Un tel agenda devra être capable de gérer les données suivantes:

- **Horaire de travail**
 - Par jour les plages d'heures de travail par défaut
- **Événements et rendez-vous**
 - Code d'identification unique de l'agent de santé
 - Dates et heures précises de début et de l'événement
 - Sujet ou libellé
 - Niveau de confidentialité du rendez-vous (visibilité pour d'autres utilisateurs du système)
 - Autres participants (via adresse e-mail)
 - Lieu
 - Commentaire / autres détails
 - Documents électroniques attachés
 - Ressources réservées
 - Rappel électronique à générer ou pas

- **Ressources de planification**
 - Code unique pour la ressource
 - Type de ressource (local, projecteur, salle d'opération, véhicule...)
 - Dénomination
 - Plages d'heures pendant lesquelles la ressource peut être réservée
 - Critères et coûts de réservation
 - Documents techniques électroniques attachés
- **Tâches planifiées**
 - Code d'identification unique de l'agent de santé
 - Date de début
 - Date de fin
 - État d'avancement
 - Sujet ou libellé
 - Commentaire / autres détails
 - Lieu
 - Priorité de la tâche
 - Documents techniques électroniques attachés
 - Rappel électronique à générer ou pas
- **Droits d'accès**
 - Droits d'accès d'autres utilisateurs sur l'agenda: par utilisateur ou groupe d'utilisateurs spécifier les droits de consultation, création, modification et annulation de rendez-vous ou réservations

11.10.2.2 Les dossiers de contrôle de qualité sur les achats et distributions pharmaceutiques et laboratoires

Il s'agit essentiellement de la gestion des données liées aux demandes d'homologation des livraisons et des résultats des inspections. Les aspects de gestion des textes réglementaires et normatifs ont déjà été traités dans un autre chapitre. Les données complémentaires à gérer concernent:

- L'identification des produits pharmaceutiques (**pharmacopée**). Il s'agit de la mise en place d'une codification nationale de tous les produits faisant partie de la pharmacopée du Burundi. Il est préférable de s'appuyer sur des pharmacopées internationales existantes pour cet exercice. Pour chaque produit répertorié, des codifications internationales complémentaires (ATC, CNK, UPC...) doivent pouvoir être encodées ainsi que la notice technique explicative du produit (à fournir par le fabricant)
- Identification des **fabricants et distributeurs pharmaceutiques**. Tous les fabricants et distributeurs pharmaceutiques doivent disposer d'un dossier d'accréditation qui comprend une identification unique, son statut (fabricant, distributeur ou les deux), les coordonnées et personnes de contact, etc.
- Chaque transaction de **distribution des produits** pharmaceutiques et laboratoires (importations, entrées et sorties des dépôts, distribution aux patients) devrait être traçable et devra donc mentionner l'identification du produit, le numéro du lot et idéalement le numéro d'homologation, la source et la destination de la transaction, la date de la transaction et la quantité transférée.
- Identifications des **laboratoires d'analyses** via leur code unique de structure de santé.
- **Résultats d'analyses** laboratoires. Les résultats d'analyses réalisées suite à des demandes d'homologation ou des inspections devront être gérés par les applications de contrôle de qualité sur les achats et distributions pharmaceutiques et laboratoires. Ces résultats mentionneront au moins pour chaque analyse:
 - Un code unique de l'inspection ou de la procédure d'homologation
 - Une description du motif de l'analyse
 - Le code unique du fabricant ou distributeur lié au produit analysé
 - Le code unique du laboratoire qui a réalisé l'analyse
 - La date de réception de l'échantillon
 - Un code unique pour l'échantillon
 - Le type d'échantillon (descriptif)
 - Un code unique pour l'analyse réalisée
 - La dénomination de l'analyse réalisée
 - La date de l'analyse

- Le résultat de l'analyse
- L'évaluation du résultat
- Date de communication du résultat au MSPLS
- Date de communication du résultat au fabricant ou distributeur
- **Données sur les homologations** des produits pharmaceutiques et laboratoires
 - Un code unique pour la demande d'homologation
 - Date de création du dossier d'homologation
 - Le code unique du fabricant ou distributeur lié au produit analysé
 - Code d'identification unique de l'agent de santé responsable pour le dossier d'homologation
 - Identification (pharmacopée) et quantités des produits concernés par la demande
 - Date et résultats de l'inspection physique
 - Date et résultats de l'inspection administrative
 - Date et résultats des analyses laboratoires réalisées (si applicable)
 - Décision sur le dossier
 - Date de la décision
 - Date de communication de la décision au fabricant ou distributeur
- **Données sur les inspections** des produits pharmaceutiques et laboratoires
 - Un code unique pour l'inspection
 - Date de création du dossier d'inspection
 - Le code unique du distributeur lié au produit analysé
 - Code d'identification unique de l'agent de santé responsable pour le dossier d'homologation
 - Identification (pharmacopée) et quantités des produits concernés par la demande
 - Date et résultats de l'inspection physique
 - Date et résultats de l'inspection administrative
 - Date et résultats des analyses laboratoires réalisées (si applicable)
 - Décision sur le dossier
 - Date de la décision
 - Date de communication de la décision au distributeur
- **Effets secondaires et indésirables** enregistrées: dans la mesure du possible, chaque enregistrement d'un effet secondaire ou indésirable devrait inclure une référence au numéro du lot et du dossier d'homologation du médicament en question. Ainsi seront liées les données de la pharmacovigilance aux dossiers d'homologations et indirectement aux fabricants et distributeurs de ces produits.

11.10.2.2: Les données d'imagerie numérique

Un **RIS** est un outil de production du service d'imagerie médicale qui gère et fiabilise l'ensemble des données du dossier du patient, de la prise de rendez-vous jusqu'aux statistiques d'activité. Multi-fonctionnels et multi-optionnels, les modules techniques qui le composent permettent de définir et de gérer de manière spécifique des profils utilisateurs différents (prescripteurs, radiologues, manipulateurs, secrétaires).

Composé d'une partie gestion et d'une partie image, il permet au service du patient et des praticiens :

- De gérer le dossier du patient et son historique
- De consulter l'historique commun des patients de n'importe quel endroit du réseau
- De conserver sur plusieurs années tous les événements entrant dans le dossier patient
- Aux médecins de produire des comptes-rendus en utilisant la puissance de la dictée numérique afin de numériser le circuit des comptes rendus
- De produire, d'archiver et de diffuser des comptes-rendus
- L'indexation des images au dossier du patient et la gestion de l'historique complet sur une durée de plusieurs années
- La diffusion des images produites par le service dans l'hôpital
- De stocker les images issues du scanner, IRM et autres modalités d'imageurs au format DICOM

Un **PACS** est un système informatique qui permet de stocker au format DICOM les images issues des modalités d'imageurs. Il repose sur quatre composants informatiques très puissants (serveurs de base de données, supports d'archivage, consoles diagnostiques et consoles de visualisation) qui autorisent des utilisations de systèmes de plus en plus rapides afin de mieux répondre aux besoins

de l'hôpital.

Les supports d'archivages à court et moyen terme sur support magnétique ou optique. Une des clefs d'un fonctionnement efficient est de gérer une bonne hiérarchisation de l'archivage, notamment des taux de compressions, pour optimiser le support de sauvegardes.

Les consoles diagnostiques présentent une approche volumique avec les logiciels de post-traitement de type MIP, MPR, reconstruction 3D. Elles sont proposées par certains fournisseurs comme alternative à la deuxième console de modalité.

Les consoles de visualisation : les technologies de l'Internet permettent, pour les postes de travail distants des correspondants, la visualisation, la présentation et la communication par messagerie électronique des images sécurisées par cryptage pour la transmission en dehors de l'hôpital.

En termes de données, les applications RIS/PACS sont liées aux fonctionnalités suivantes :

- **Remplacement des films par des images électroniques**

- Identification du patient sur base d'un code unique au sein de la structure de soins où l'examen a été réalisé. Le PACS stockera également l'identifiant unique utilisé par le prescripteur si ce dernier se trouve dans une autre structure de soins.
- Identification des demandes d'examens d'imagerie médicale
- Identification des prescripteurs via le code unique de l'agent de santé
- Identification des examens d'imagerie médicale réalisés
- Stockage d'images numériques en format DICOM

- **Accès (à distance) aux images**

- Identification du patient sur base d'un code unique au sein de la structure de soins où l'examen a été réalisé. Le PACS stockera également l'identifiant unique utilisé par le prescripteur si ce dernier se trouve dans une autre structure de soins.
- Identification de l'utilisateur qui veut consulter les images via le code unique de l'agent de santé

- **Intégration SIH et RIS**

L'évolution des standards IHE, DICOM, HL7 permet l'intégration et l'interopérabilité avec le SIH. Plus particulièrement le dossier patient, les systèmes de gestion administratives des malades, les logiciels de prise de rendez-vous et dans un futur proche la facturation qui sont les principales composantes du SIH. Les données clefs à gérer sont liées à :

- Identification du patient sur base d'un code unique au sein de la structure de soins où l'examen a été réalisé. Le PACS stockera également l'identifiant unique utilisé par le prescripteur si ce dernier se trouve dans une autre structure de soins.
- Identification des demandes d'examens d'imagerie médicale
- Identification des modalités / équipements d'imagerie médicale

- **Gestion des flux de travail**

- Rendez-vous des patients
- Planification des examens et agendas des opérateurs techniques et radiologues via le code unique de l'agent de santé
- Planification de l'usage et de la disponibilité des modalités, y compris les opérations de maintenance

- **Gestion administrative**

- Identification des opérateurs techniques et radiologues via le code unique de l'agent de santé
- Profils utilisateurs et droits d'accès

11.11 Annexe 11: Architecture et Stratégie Technologique

Sur base de l'architecture métier et l'architecture des systèmes d'informations, nous pouvons avancer un nombre de choix technologiques afin de réaliser les objectifs formulés par les différentes parties prenantes du MSPLS:

1. La mise en place d'un réseau de communication performant pour la santé qui couvre la totalité du territoire du Burundi (**intranet santé**)
2. La création d'un nombre de **datacenters** professionnels au niveau central et dans les divisions provinciales de la santé pour l'hébergement des données et des applications métiers centrales du MSPLS

Le **datacenter central** hébergera un nombre de serveurs d'applications web accessibles à travers l'intranet santé:

- Un **entrepôt unique de données** pour la collecte de données agrégées dans le secteur de la santé
 - Un **répertoire central pour la gestion des ressources humaines** de la santé
 - Un système de gestion des bases de données des **ordres professionnelles**
 - Un **répertoire central pour l'identification et la gestion des structures** du MSPLS
 - Un **site web** fédéré pour toutes les directions et programmes du MSPLS
 - Un **système de collaboration** avec gestion des flux de travail
 - Une **bibliothèque numérique** pour la santé
 - Une solution de **messagerie professionnelle** (domaine .cd du MSPLS) pour tous les agents de la santé
 - Un **agenda électronique** personnel pour chaque agent de la santé
 - Un système central de **planification et de suivi des actions**
 - Un système de **gestion des stocks et des maintenances des matériels/infrastructures**
 - Un système de **enseignement en ligne**
 - Une solution internet pour la **diffusion en direct (streaming) et/ou en différé (téléchargement) de cours multimédia** pour les structures d'enseignement.
 - Un système de suivi du **contrôle de la qualité pharmaceutique**
 - Un système de suivi du **contrôle de la qualité laboratoire**
3. La mise à disposition d'une **suite bureautique** avec traitement de texte, tableur et logiciel de présentation sur chaque poste de travail du MSPLS
 4. La mise en place d'**outils de collecte de données agrégées** pouvant répondre à des circonstances de connectivité intermittente et/ou à très faible bande passante (2G/3G/VSAT et SMS/USSD)
 5. La mise en place de **systèmes de gestion intégrée des informations hospitalières** avec alimentation automatique de données agrégées dans l'entrepôt national de données
 6. La mise en place de systèmes simplifiés pour la **gestion des informations des centres et des postes de santé** sur tablettes avec alimentation automatique de données agrégées dans l'entrepôt national de données
 7. La mise à disposition d'un nombre de **logiciels d'analyse statistique et épidémiologique** validés
 8. La mise à disposition d'un **logiciel de gestion d'informations géographiques** et son intégration avec l'entrepôt de données
 9. La mise à disposition d'un **logiciel de comptabilité** pour toutes les directions centrales, programmes, hôpitaux, bureaux provinciaux et bureaux des zones de santé avec un plan comptable unique pour le MSPLS
 10. La mise à disposition d'un **système de gestion des organismes d'assurance maladie et des mutuelles de la santé** avec alimentation automatique de données agrégées dans l'entrepôt national de données
 11. La mise en place d'un **système de gestion laboratoire (LIMS)** pour les différents laboratoires cliniques et/ou industriels du MSPLS avec rapportage automatique dans l'entrepôt national de données
 12. La mise en place d'un système de **gestion de stocks et de la distribution des produits pharmaceutiques** avec rapportage automatique dans l'entrepôt national de données
 13. La mise en place d'une **solution de vidéoconférence** performante et partagée au niveau du

Secrétariat Général de la Santé.

14. La mise en place d'une **infrastructure de télé-consultation et télé-expertise programmée** pouvant utiliser une bande passante satellitaire dédiée.
15. Le développement d'un **système de pharmacovigilance** qui interconnecte le centre national de pharmacovigilance avec la D3 et les structures de soins.
16. La mise en place d'un **PACS régional** pour les structures de soins pouvant être branchées sur la fibre optique
17. La sélection d'un ensemble cohérent de **standards**, classifications, codifications et nomenclatures internationaux pour la gestion structurée des informations sanitaires au Burundi.

11.11.1 Intranet santé

L'intranet santé devra interconnecter toutes les structures de santé allant du niveau central jusqu'aux BDS et hôpitaux de district dans un réseau de communication électronique fiable et avec une bande passante adaptée aux besoins formulés dans les architectures d'applications et des données. Ce réseau dédié à la santé constituera l'épine dorsale pour tous les échanges de données au sein du MSPLS. Les sites à couvrir par l'intranet santé sont détaillés en annexe 2 du PNDIS

11.11.1.1 Infrastructure

L'infrastructure de l'intranet de santé répondra aux critères suivants:

- Chaque nœud (= site) du réseau devra avoir un **accès à internet**
- Chaque nœud du réseau devra avoir un accès aux serveurs centraux du MSPLS à travers un **réseau privé** physique ou virtuel
- Le réseau intranet doit être **accessible en permanence**, sans limitations dans le temps et du volume de données transférées (ce critère est valable pour la totalité des nœuds)
- Les **bandes passantes** minimales réelles pour les accès aux services intranet sont comme suit:
 - Sites de catégorie 1: 10Mb/s download, 1Mb/s upload
 - Sites de catégorie 2: 1Mb/s download, 256Kb/s upload
 - Sites de catégorie 3: 256Kb/s download, 64Kb/s upload
 - Sites de catégorie 4: 128Kb/s download, 64Kb/s upload

L'identification de la catégorie proposée pour chaque site de santé est documentée en annexe 2 du PNDIS.

- Selon les disponibilités locales, les **technologies** réseau suivantes peuvent être utilisées
 - Fibre optique (pour l'instant limité à Bujumbura et aux chefs lieux des provinces)
 - 3G (dans les grandes agglomérations urbaines où le réseau 3G est suffisamment performant)
 - WiMax
 - VSAT

Le matériel nécessaire dans le cadre de la mise en place de l'intranet de santé devra être:

- **Simple à déployer**: après avoir bénéficié d'une courte formation, les techniciens informatiques du MSPLS doivent être capables de déployer les équipements sans besoin d'assistance technique avancée.
- **Fiable**: le fonctionnement correct des équipements doit être permanent et les pannes techniques doivent donc être exceptionnelles
- **Économique**: les opérations de maintenance doivent être minimales et la durée de vie moyenne des équipements doit être suffisamment longue (au moins 7 ans) compte tenu des conditions atmosphériques au Burundi

11.11.1.2 Gestion et monitoring

Un ensemble d'outils pour la mesure, le contrôle et la supervision permanents de l'intranet santé devront être mise en place. Ces outils permettront:

- **L'administration du réseau et des nœuds**
 - Chaque nœud sera documenté dans un système central avec identification des personnes de contact, la localisation géographique, les spécifications techniques des équipements installés, la catégorie et les services que le site est autorisé à utiliser.
- **Le suivi de l'utilisation**

- Une visualisation graphique de l'ensemble du réseau et des historiques des ressources consommées (bande passante, volume de données, temps de connexion...). Ces consommations devront en plus pouvoir être ventilées par nœud et/ou par protocole.
- **La gestion de la qualité de service (QoS)**
 - Pour assurer une bonne gestion du réseau, il est essentiel de mettre en place une gestion des applications autorisées ou refusées, ainsi qu'une gestion des priorités de fonctionnement de ces applications sur le réseau. L'intranet santé permettra la gestion de ces règles avec spécification par application/protocole: l'autorisation (oui ou non), les plages horaires d'accessibilité et la priorité du trafic.

11.11.2 Data-centers de la santé

Il est nécessaire d'installer une infrastructure serveur performante pouvant assurer de façon fiable et permanente le fonctionnement d'un nombre d'applications critiques pour le MSPLS. Cette infrastructure se présentera sous forme de *datacenters* à installer au niveau central et aux niveaux intermédiaires (BPS). Les données des datacenters seront stockées de façon redondante avec backup sécurisé qui est vérifié de façon systématique. Ces datacenters seront installés dans des bâtiments bien protégés avec un système de contrôle d'accès fiable et monitoré. Ils disposeront d'une alimentation électrique stable et permanente avec une autonomie d'au moins 24 heures en cas de panne de courant prolongée.

Les datacenters des BPS serviront principalement comme solutions de:

- Stockage réseau des données pour les utilisateurs du BPS
- Proxy et mémoire cache pour les services web (http et https)
- Messagerie professionnelle (serveurs e-mail esclaves provinciaux pour éviter le passage des communications locales sur l'intranet santé)

Le datacenter central du MSPLS hébergera:

- Les bases de données de référence de la santé
- Les applications centrales (entrepôt de données, gestion du dossier individuel de l'agent de santé, système d'informations géographiques, outils de collaboration, bibliothèque numérique, système de gestion pharmaceutique, serveur web fédéré du ministère, messagerie professionnelle etc.)
- Les domaines et sous-domaines internet/intranet du MSPLS (minisante.bi) et de la santé (sante.bi)
- Les applications centrales

En général, les technologies utilisées pour les différentes applications hébergées au niveau central doivent être prouvées, répandues, stables, fiables et de préférence à sources libres. Une orientation vers les applications Web est avancée par le PNDIS. Des spécifications technologiques plus détaillées pour ces applications sont fournies ci-après:

11.11.2.1 Entrepôt de données

Interface utilisateur	web, mobile
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Interfaces et API	RESTful, SOAP
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.2.2 Répertoire des ressources humaines

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Interfaces et API	RESTful, SOAP
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.2.3 Bases de données des ordres professionnelles

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Interfaces et API	RESTful, SOAP
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.2.4 Répertoire des structures de la santé

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Interfaces et API	RESTful, SOAP
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.2.5 Site Web du MSPLS

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication	http, https

réseau	
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Développement	PHP ou JSP, JavaScript, Flash

11.11.2.6 Système de collaboration (Groupware)

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.2.7 Bibliothèque numérique

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Interfaces et API	WebDav
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.2.8 Messagerie professionnelle

Interface utilisateur	web, mobile
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https, smtp, lmtpt, imap4, pop3, ldap
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.2.9 Agenda et carnet d'adresses électroniques

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec

	les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https, ldap
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Interfaces et API	ICS, VCF, RESTful
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.2.1(Planification et suivi des actions

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Interfaces et API	SOAP, RESTful
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.2.11Gestion des stocks et des maintenances matérielles

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.2.12Enseignement en ligne

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows

Interfaces et API	RESTful, SOAP
Développement	PHP ou Java, JavaScript, Flash

11.11.2.13 Diffusion de cours multi-média

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Interfaces et API	RESTful, SOAP
Développement	PHP ou Java, JavaScript, Flash

11.11.2.14 Contrôle de qualité pharmaceutique

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.2.15 Contrôle de qualité laboratoire

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.3 Suite bureautique

La suite d'applications bureautiques devra garantir une compatibilité avec les formats couramment utilisés par les logiciels pour le stockage et l'échange de documents électroniques: Microsoft Office versions 97 à 2013, OpenDocument format, DocBook, StarOffice, Microsoft RTF, Adobe PDF, HTML, BMP, JPG et Photoshop. Ces outils bureautiques doivent être disponibles pour les systèmes d'exploitation Linux, Microsoft Windows, OS X et Android.

11.11.4 Outils de collecte de données agrégées

Des outils de collecte de données devront être implémentés, permettant d'alimenter l'entrepôt de données à travers des interfaces utilisateurs et des interfaces machines.

Les interfaces utilisateurs seront principalement utilisées au niveau des BDS, hôpitaux et CDS. Elles peuvent être générées par les applications suivantes:

- L'**application centrale d'entrepôt de données**, sous forme de pages HTML, avec ou sans possibilité d'encodage *offline* (un encodage *offline* s'imposera seulement pour les structures qui ne disposent pas d'une connexion suffisamment fiable à l'entrepôt de données central).
- Une application centrale de gestion de **messages USSD** avec une interface vers l'entrepôt de données.
- Une application locale cliente permettant la synchronisation des masques de saisie avec l'entrepôt de données central, l'**encodage offline** des données agrégées et l'envoi de ces données à l'entrepôt de données à travers une interface ou un API exposé par ce dernier. Cette application locale devra être compatible avec les systèmes d'exploitation Windows et Android, permettant son utilisation sur des équipements mobiles (tablettes, smartphones) dans les structures périphériques du système de santé.
- Une application locale qui gère les **encodages des données primaires** (correspondant aux contenus des registres papiers utilisés dans les structures de soins) en mode *offline*. Cette application intégrera également une fonctionnalité d'extraction périodique des données agrégées qui sont exigées pour envoi dans l'entrepôt de données et prend en charge leur transmission vers ce dernier moyennant une interface ou un API. L'application locale devra être compatible avec les systèmes d'exploitation Windows et Android, permettant son utilisation sur des équipements mobiles (tablettes, smartphones) dans les structures périphériques du système de santé.

La mise en place d'une **couche intermédiaire (middleware)** devra faciliter la communication entre les applications des BDS, hôpitaux et CDS en périphérie et l'entrepôt de données au niveau central. Ce middleware se présentera sous forme de deux modules: un module à installer sur les postes clients et un module sur un serveur central.

- Le module sur le poste client recevra les données agrégées de l'application d'encodage de données primaires qui est installée sur la même machine. Dès la réception des données, le module client essaiera d'envoyer les informations dans un format structuré en utilisant un ou plusieurs mécanismes de communication configurés sur la machine: https, http, smtp ou SMS (si httpd, http ou smtp ne sont pas disponibles). L'utilisation de messages SMS pour la transmission des données permettra l'utilisation de la solution sur une très grande partie du territoire du Burundi.
- Le module central recevra alors les informations transmises par les modules clients, les transforme en un format compatible avec l'interface ou l'API de l'entrepôt de données et les envoie à ce dernier. Après réception des données par l'entrepôt de données, un message de confirmation/acceptation est renvoyé au module *middleware* sur le poste client qui marquera les données agrégées concernées comme 'envoyées avec succès'.

11.11.5 Systèmes de gestion intégrée des informations hospitalières

Les SIH, qui seront déployés sur des serveurs hébergés localement dans les structures de soins, devraient s'orienter sur les normes technologiques suivantes:

Interface utilisateur	web (de préférence) ou interface graphique propriétaire (dans le cas d'une configuration client-serveur), mobile
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données Application C++, C# ou .NET pour les configurations client-serveur
Protocoles de communication réseau	http, https

Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation serveur	Linux ou Microsoft Windows
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	SOAP, RESTful, HL-7, DICOM, DXF2
Standards d'information	CIM-10, CISP-2, DSM-4, ATC, code-barres, LOINC
Développement	PHP ou Java, JavaScript (éventuellement C++, C# ou .NET pour les configurations client-serveur)

11.11.6 Gestion des informations des centres et des postes de santé

Il s'agit essentiellement des applications d'encodage des données primaires mentionnées dans la section "Outils de collecte de données agrégées". Ces applications devront permettre l'encodage de toutes les informations qui sont actuellement collectées à travers les registres papiers dans les CDS (et éventuellement dans les petits hôpitaux).

Interface utilisateur	web, mobile (de préférence optimisée pour tablettes)
Outils clients	le navigateur web sera de préférence compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Une application mobile est de préférence développée pour Android
Protocoles de communication réseau	http, https, smtp, SMS ou aucun (transmission des informations via une solution <i>middleware</i>)
Base de données	relationnelle
Système d'exploitation	Microsoft Windows ou Android
Interfaces et API	API <i>middleware</i>
Standards d'information	voir exigences des registres papier existants
Développement	C++, C# ou .NET ou Android

11.11.7 Logiciels d'analyse statistique et épidémiologique

Interface utilisateur	graphique
Système d'exploitation client	Microsoft Windows ou Linux
Interfaces et API	CSV, Microsoft Excel, Microsoft Access, MySQL, Microsoft SQL Server

11.11.8 Logiciels de gestion d'informations géographiques

Interface utilisateur	graphique, web
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Microsoft Windows, Linux ou OS X
Interfaces et API	WMS, Google Geocoding API
Développement	C++, C# ou .NET

11.11.9 Logiciel de comptabilité générale et analytique

Interface utilisateur	graphique
Base de données	relationnelle

Système d'exploitation client	Microsoft Windows ou Linux
Interfaces et API	CSV, Microsoft Excel, Microsoft Word, PDF

11.11.1(Système de gestion des organismes d'assurance maladie

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Interfaces et API	RESTful, SOAP
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.1(Système de gestion laboratoire (LIMS)

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Standards d'information intégrés	LOINC
Interfaces et API	RESTful, SOAP, HL-7
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.12Gestion de stocks et de la distribution des produits pharmaceutiques

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Standards d'information intégrés	Code-barres (3/9, UPC)
Interfaces et API	RESTful, SOAP, HL-7
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.13 Solution de visioconférence

On nomme visioconférence la combinaison de deux technologies :

- la visiophonie ou **vidéo-téléphonie**, permettant de voir et dialoguer avec son interlocuteur ;
- la **conférence multipoints** ou 'conférence à plusieurs', permettant d'effectuer une réunion avec plus de deux terminaux.

Dans la pratique, le terme visioconférence reste toutefois utilisé même lorsque les interlocuteurs ne sont que deux. Aujourd'hui, nous visons surtout les solutions de visioconférence qui sont basées sur le protocole réseau IP, qui constitue la base d'internet.

Aspects réseau

Internet n'est que l'un des réseaux utilisant le protocole IP. C'est un réseau public sur lequel la qualité de service (par exemple le débit ou le temps d'acheminement des données) n'est pas toujours garanti. Or la visioconférence est un service très exigeant en matière de débit (la transmission des images nécessite un grand nombre d'informations) et surtout en matière de temps de transport. C'est en effet un service "en temps réel" et tout retard de transmission rend les paroles ou les images échangées incompréhensibles. Par ailleurs, la transmission de données sur Internet peut poser des problèmes de sécurité et de confidentialité pour l'organisation. C'est pourquoi, dans le cas des utilisations professionnelles de la visioconférence, le réseau IP est en général basé sur le réseau local de l'entreprise (l'intranet santé dans le cas du MSPLS), car celui-ci possède des caractéristiques techniques adaptées permettant d'offrir une qualité de service maîtrisée.

Protocoles

La norme de visioconférence H323 a été conçue par l'UIT-T (monde des télécoms) alors que SIP a été conçu par le monde de l'internet. Dans les dernières années, H.323 était toujours la norme majoritairement utilisée dans le domaine professionnel pour la visioconférence sur IP. Le protocole SIP est actuellement en train de prendre le relais, les opérateurs et fournisseurs de matériel ayant intégré l'offre.

Résolution

Il est proposé d'opter pour des terminaux classiques qui utilisent une résolution CIF (352×288 pixels) ou 4CIF (704×576 px). Ces systèmes offrent aussi une audio de bonne qualité échantillonnée à au moins 16 kHz.

La présentation de données, le travail collaboratif

Outre la possibilité de voir et d'entendre ses interlocuteurs, la visioconférence est souvent associée à une solution qui permet de présenter des documents et de travailler de manière collaborative. Pour ce faire, plusieurs solutions peuvent être mises en œuvre:

- Partage de documents grâce à un **deuxième flux vidéo**: chaque participant reçoit dans ce cas un flux vidéo interactif, qui permet de voir son interlocuteur, et un flux document, qui peut être une capture d'un écran d'ordinateur, ou d'une fenêtre d'application. Ce deuxième flux utilise généralement une plus grande résolution.
- La **conférence web**: ces solutions sont très utilisées. Leur avantage majeur est de franchir les réseaux d'entreprises et les NAT (c'est à dire un serveur qui opère la conversion entre le plan d'adressage privé (interne) et le plan d'adressage public (utilisé pour le routage sur Internet) en utilisant si nécessaire un tunnel sur HTTP / HTTPS. Les participants, où qu'ils soient, n'ont donc qu'à se connecter sur un serveur web, qui installe éventuellement une application permettant de participer à la conférence. L'environnement de ces applications est généralement soigné et il offre des fonctions diverses: présentation de documents, prise de contrôle à distance, gestion des participants, conversation texte...

Usage des dispositifs

Les salles où seront installés les dispositifs de visioconférence doivent disposer de l'infrastructure nécessaire au bon fonctionnement des systèmes: raccordements électriques, raccordements réseaux en nombre suffisant, raccordement Internet. Les chiffres sont à étayer avec les constructeurs mais un débit de 512 Kb semble nécessaire pour une qualité d'image satisfaisante. Dans le cas de l'intranet santé du MSPLS, cela nécessitera la réservation d'une partie de la bande

passante à ces fins pendant des plages horaires dédiées aux visioconférences.

11.11.13. Infrastructure de télé-consultation et télé-expertise

Les aspects technologiques de la télé-consultation et de la télé-expertise se rapprochent de ceux des solutions de visioconférence. Dans le cas des télé-consultations, on ajoute parfois des équipements diagnostiques supplémentaires qui, à travers un logiciel intégrateur du côté de l'agent assistant de santé qui se trouve avec le patient, intègrent leurs résultats (images, mesures, bio-sinaux) dans l'ensemble des informations échangées avec le médecin consultant. Il est important de respecter les standards dans la matière (comme DICOM) pour permettre ce genre d'intégration.

11.11.14. Système de pharmacovigilance

Les solutions de pharmacovigilance combinent d'un point de vue technologique plusieurs composantes:

- **Logiciels d'enregistrement des effets indésirables des médicaments**

Interface utilisateur	graphique, USSD
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. client USSD sur les téléphones mobiles applications propriétaires sur ordinateurs mobiles (tablettes et smartphones)
Protocoles de communication réseau	http, https, USSD, SMS
Système d'exploitation	Android ou Microsoft Windows
Standards d'information intégrés	ATC, Pharmacopée nationale
Interfaces et API	RESTful, SOAP
Développement	PHP ou Java, JavaScript, Android

- **Serveur de collecte et de traitement des effets indésirables**

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. Applications bureautiques standards pour la visualisation et l'analyse de données
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Standards d'information intégrés	ATC, Pharmacopée nationale
Interfaces et API	Visiflow, Visibase, VigiMed, WHODD, RESTful, SOAP
Développement	PHP ou Java, JavaScript

- **Middleware**

Cette composante représente un système qui s'intercale entre les clients d'encodage et l'application serveur et qui est capable de recevoir des messages SMS ou des codes USSD des

applications clientes et les transforme et les envoie à une interface ou un API de l'application serveur.

Interface utilisateur	aucune
Protocoles de communication réseau	USSD, SMS
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé.
Système d'exploitation	Linux ou Microsoft Windows
Standards d'information intégrés	ATC, Pharmacopée nationale
Interfaces et API	RESTful ou SOAP de l'application serveur
Développement	PHP ou Java, JavaScript (éventuellement C++, C# ou .NET si pas d'alternatives)

11.11.1 PACS régional mutualisé

La mise en place de projets mutualisés d'imagerie numérique répond à plusieurs objectifs :

- Partager entre plusieurs structures les avantages natifs des PACS:
 - Améliorer la prise en charge des patients
 - Assurer une plus grande efficacité des professionnels de radiologie
- Partager les expertises
- Permettre aux établissements de soins qui ont des équipes informatiques et fonctionnelles limitées de réussir un projet plus complexe
- Diminuer les coûts liés à la production et la gestion des images et à la prise en charge des patients.

Un PACS mutualisé peut en effet permettre:

- L'accès à n'importe quel professionnel de santé dans une structure partageant le PACS, aux images médicales d'un patient et à leur interprétation quelque soit le lieu de production de ces images
- La recherche d'images antérieures pour vérifier l'évolution de la maladie grâce à l'archivage
- Une meilleure prise en charge du patient du fait de la coordination des professionnels de santé permettant des prises de décisions plus rapides:
 - prises en charge des urgences neurochirurgicales, traumatologiques ou chirurgicales
 - absence de transfert des patients
 - tenue de réunions de concertation pluridisciplinaires
- La permanence et la continuité des soins est assurée dans un contexte de manque de radiologues grâce à l'utilisation du PACS dans le cadre de la téléradiologie

Le modèle proposé dans le PNDIS définit deux couches bien distinctes de fonctions fournies:

- La fonction d'archivage d'images qui permet d'archiver les images dans le respect des règles de conservation légales
- La fonction métier qui permet d'exploiter les images à des fins médicales: stockage, traitement et diffusion

Les grands principes du modèle proposé sont:

- Une fonction d'archivage mutualisée
- Des infrastructures supportant ce modèle, réalisées par des groupements industriels proposant une facturation à l'utilisation selon le modèle SaaS. Une solution alternative serait qu'un des établissements soit offreur de services pour les autres partenaires.

Dans ce modèle régional mutualisé, le périmètre à couvrir par une plate-forme dépend directement du nombre d'examen réalisés et est évalué à environ 150.000 examens par an. Ceci pour disposer d'un modèle économique et opérationnel viable.

Réseaux WAN et performances

Les débits suivants peuvent être préconisés dans la configuration finale d'accès à une plate-forme régionale mutualisée de PACS:

- Établissements et cabinets de radiologie: solutions de l'ordre de 2 à 100 Mb/s avec de préférence des solutions basées sur la fibre optique
- Hôpitaux de district et structures de soins sans équipements lourds (scanners, IRM): débit de 2 Mb/s qui peut être assuré à travers Internet

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, de préférence l'application sera compatible avec les dernières versions de Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari. visualiseur DICOM
Protocoles de communication réseau	http, https, DICOM
Base de données	relationnelle avec interface ip. L'application est de préférence indépendante du SGBD utilisé. solution d'archivage d'images à très grande capacité (ordre de grandeur de peta-octets)
Système d'exploitation	Linux
Standards d'information intégrés	DICOM, HL7
Interfaces et API	RESTful, SOAP
Développement	PHP ou Java, JavaScript

11.11.1 Standards d'information

En termes de standards d'informations, un choix devra être fait pour un usage systématique à travers les différentes applications du domaine de la santé du Burundi. Les standards internationaux suivants semblent être un bon point de départ pour le Burundi, basé sur un usage très répandu, une disponibilité gratuite et l'existence en langue française:

Diagnostics

- Classification Internationale des Maladies (**CIM-10**)
- Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (**DSM-4**)
- Classification Internationale des Soins Primaires (**CISP-2**)

Motifs de consultation

- Classification Internationale des Soins Primaires (**CISP-2**)

Thésaurus et dictionnaires cliniques

- Terminologie médicale Bilingue et Biclassifiée (**3BT**)

Analyses laboratoires

- Identifiants, Dénominations et Codes des Observations Logiques (**LOINC**)

Médicaments

- Classification Anatomique Thérapeutique (**ATC**)

Groupement de diagnostics - DRG

- Groupes Homogènes de Diagnostics pour l'Afrique sub-Saharienne (**KPGS**)

11.12 Annexe 12: Opportunités et solutions

Après analyse des architectures métiers, applicatives, des données et technologiques en relation avec le contexte NTIC du système de santé au Burundi, un nombre de solutions et d'opportunités ont pu être identifiés afin de permettre une mise en œuvre plus rapide ou plus efficace du PNDIS. Il s'agit:

- De solutions déjà mises en production dans des structures du système de santé au Burundi ou dans des pays avec des situations sanitaires comparables et qui ont fait preuve d'une utilité spécifique
- De solutions qui témoignent d'une adaptation particulière à la réalité du terrain sub-saharien
- De solutions avec une acceptation claire par les utilisateurs cibles
- De solutions avec un rapport coût/efficacité particulièrement intéressant
- De solutions permettant de réaliser des *quick-wins*

A travers les différentes solutions repérées et proposées, quelques constantes technologiques ont pu être mises en évidence:

- Une préférence pour des applications Web, réduisant considérablement l'effort de déploiement des applications
- Utilisation de langages de programmation standardisés comme le Java et PHP
- Utilisation du SGBD MySQL où possible, au moins pour la gestion des bases de données hébergées au niveau du datacenter central
- Une préférence pour des applications qui exposent une API RESTful

11.12.1 Infrastructures

11.12.1.1 Intranet santé

A Bujumbura, plusieurs sites du MSPLS se trouvent à proximité de la fibre optique, permettant techniquement la mise en place d'une connexion internet/intranet à très haut débit. Dans ces zones urbaines, il existe d'ailleurs aussi d'autres moyens de connectivité à large bande passante stables et à coût raisonnable basés sur des technologies WiMax ou 3G et qui sont offerts par plusieurs fournisseurs internet et télécoms.

En dehors des zones urbaines, les bandes passantes offertes par les opérateurs télécoms/internet via les connexions 2G/3G sont d'une part très faibles et d'autre part très instables. Pour garantir une connexion opérationnelle et fiable, il y a pour l'instant dans certaines zones (et cela restera probablement encore valable pendant quelques années) une quasi obligation de passer par la connectivité satellitaire. Plusieurs projets dans le domaine de la santé ont réalisé un déploiement d'équipements VSAT dans des zones de santé, mais sans avoir mis en place une vraie concertation inter-bailleur et/ou inter-projet. Par conséquent, sans démarche de coordination urgente, certains BDS et hôpitaux de district disposeront de plusieurs connexions VSAT redondantes (parfois en plus des connexions 2G/3G et WiMax parallèles déjà acquises) tandis que d'autres zones voisines resteront enclavées, dépourvues de tout moyen de communication électronique. Le besoin technique et la volonté politique nationale et internationale pour la mise en place d'un accès équitable aux réseaux de communication, semblent par contre être réels. Ce constat présente une importante opportunité pour une action concertée de mise en place d'un réseau *backbone* de la santé stable, fiable et à bande passante suffisante pour permettre le fonctionnement correct des applications clés du système de santé.

Un tel réseau devra couvrir les structures suivantes:

- Le site central du Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le SIDA (Site de catégorie 1: 10Mb/s download, 1Mb/s upload)
- Les autres grands sites à Bujumbura (Sites de catégorie 2: 1Mb/s download, 256Kb/s upload)
- Les BPS (Sites de catégorie 3: 256Kb/s download, 64Kb/s upload)
- Les BDS (Sites de catégorie 4: 128Kb/s download, 64Kb/s upload)
- Les hôpitaux (district, régionaux) (Sites de catégorie 3: 256Kb/s download, 64Kb/s upload)
- Les Institutions d'enseignement (Sites de catégorie 2: 1Mb/s download, 256Kb/s upload)

- Les CDS (Sites de catégorie 5: 128Kb/s download, 64Kb/s upload ou connexion SMS)

La connexion au réseau intranet santé se réalisera au niveau des sites physiques où une seule connexion sera partagée par toutes les structures de santé qui se trouvent dans une même enceinte. La bande passante (ou la catégorisation) de la connexion sera bien sûr dimensionnée en fonction du nombre d'utilisateurs présents sur le site.

Sur base d'une étude du marché, les technologies suivantes peuvent être proposées à l'heure actuelle:

- Site de catégorie 1: connexion à la fibre optique
- Site de catégorie 2: connexion à la fibre optique, WiMax ou VSAT
- Site de catégorie 3: VSAT, WiMax ou 3G
- Site de catégorie 4: VSAT, WiMax ou 3G
- Site de catégorie 5: VSAT, WiMax ou 3G ou SMS

En pratique, il est suggéré la mise en place de l'intranet santé sous forme d'un VPN à travers Internet, avec:

- Connexion du datacenter central de la santé sur la fibre optique avec une bande passante de catégorie 1 et sans limite par rapport au volume de données transférées.
- Connexion des structures des niveaux intermédiaires et périphériques via VSAT avec des bandes passantes individuelles de catégories 3 et 4, intégrées dans un contrat global pour le MSPLS d'une bande passante totale d'au moins 10 Mb en upload et 2 Mb en download et sans limites par rapport au volume de données transférées.

11.12.1.1.1 Viettel

La société télécoms militaire vietnamienne Viettel a signé en 2013 un accord avec le gouvernement burundais qui engage l'opérateur à gratuitement connecter toutes les structures sanitaires publiques à son nouveau backbone de fibre optique (redondant à celui du BBS), soit par connexion FO directe, soit via des connexions 3G qu'il compte installer partout dans le pays (également dans les zones rurales). L'offre d'internet gratuit n'est en plus pas limité dans le temps. Viettel a dans le passé déjà réalisé des engagements similaires au Mozambique et vient en plus de signer un accord pour le raccordement gratuit à internet d'un grand nombre d'hôpitaux de district et d'écoles publiques en Tanzanie.

Suite à des contacts locaux et de recherche sur les activités de Viettel, l'équipe architecturale du PNDIS propose l'intégration de cette offre pour la mise en place de l'intranet santé au Burundi.

11.12.1.2 Data-centers et box serveurs

Des datacenters devront être déployés aux niveaux central et intermédiaire. Des démarches préparatoires ont déjà été entreprises dans ce sens à la DSNIS et quelques hôpitaux de troisième référence et sont essentiellement basées sur l'installation de racks avec virtualisation des serveurs métiers, accès physique protégé, mise en place d'un courant électrique stable et installation d'une solution de climatisation. Le PNDIS propose la rationalisation de ces investissements par la centralisation des ressources techniques, financières, matérielles et humaines au niveau d'un datacenter central à Bujumbura (site central du MSPLS ou partenaire technique externe). Ce centre intégrera:

- Des racks 19 pouces avec consoles KVM
- 4 serveurs de virtualisation redondants avec grande capacité RAM (au moins 64Go par serveur)
- Un NAS en RAID 5 d'au moins 16 TB réelles disponibles pour les utilisateurs
- Un UPS no-break d'au moins 15 KVA
- Un groupe électrogène d'au moins 15 KVA
- Des locaux techniques climatisés avec un contrôle d'accès systématique et enregistré

Sur cette infrastructure seront installées toutes les applications centrales identifiées dans l'architecture technologique:

- Entrepôt de données
- Répertoires des ressources humaines et des structures de la santé

- Site web fédéré du MSPLS
- Système de collaboration, agenda électronique et messagerie professionnelle
- Bibliothèque numérique
- Système de planification et de suivi des actions
- Gestion des stocks et des maintenances matérielles
- Systèmes de contrôle de qualité pharmaceutique et laboratoire

Pour les datacenters au niveau intermédiaire du système de santé et pour les grandes structures hospitalières de référence nationale, il est suggéré la configuration suivante:

- Un rack 19 pouces avec console KVM
- 2 serveurs de virtualisation redondants avec grande capacité RAM (au moins 32Go par serveur)
- Un NAS en RAID 5 d'au moins 8 TB réelles disponibles pour les utilisateurs
- Un UPS no-break d'au moins 10 KVA
- Un local technique climatisé avec un contrôle d'accès systématique et enregistré

Des box 'serveur' (ou des mini-datacenters) devront en plus être prévus pour les hôpitaux provinciaux et les hôpitaux de district:

- Un rack 19 pouces avec console KVM
- 1 serveur avec moyenne capacité RAM (au moins 8Go par serveur)
- Un NAS en RAID 1 d'au moins 1 TB disponibles pour les utilisateurs
- Un no-break solaire d'au moins 5 KVA
- Un local technique climatisé avec un contrôle d'accès systématique et enregistré

11.12.1.2.1 Viettel

L'opérateur Viettel est également en phase de déploiement d'un centre de données au centre ville de Bujumbura. Ce centre de données sera directement connecté à la fibre optique de Viettel et, en cas de son utilisation pour l'hébergement du datacenter central du MSPLS, offrirait un accès à très large bande passant aux applications centrales de santé pour toute structure sanitaire intégrée dans l'intranet santé du MSPLS. Ce service de centre de données ne sera pas gratuit, mais permettra:

- *d'accélérer la mise en place d'un centre de données pour le MSPLS à Bujumbura*
- *d'éviter le recrutement de personnel technique hautement qualifié pour l'opérationnalisation d'un datacenter dans l'enceinte du site central du MSPLS*
- *d'offrir aux agents du MSPLS un très haut débit d'accès aux applications métiers de la santé*

11.12.1.3 Infrastructure gouvernementale et mutualisation

La mise en place de l'intranet santé avec des ramifications dans tous les coins du pays, offre une opportunité intéressante pour la mutualisation de la connectivité au profit d'autres structures étatiques en dehors du secteur de la santé. D'importantes économies d'échelle pourront être réalisées à travers le partage des ressources matérielles, financières et humaines nécessaires pour le déploiement et la maintenance de cette infrastructure transversale et essentielle pour le fonctionnement d'une administration moderne.

A ce fin, il est fortement conseillé de **mettre en place une structure formelle de concertation technique inter-sectorielle et inter-ministérielle pour la mutualisation des infrastructures NTIC au Burundi**. Cette structure présenterait un forum d'échange où chaque représentant pourra:

- Apporter son expertise technique et managériale
- Exprimer et défendre les besoins et les intérêts du secteur qu'il représente
- Apporter des solutions et des réalisations déjà mises en place ou en voie de développement dans son secteur et/ou ministère

Les avantages de cette approche sont multiples:

- Augmentation de l'usage et de la rentabilité des infrastructures NTIC
- Diffusion à plus grande échelle des nouvelles technologies menant à une modernisation transversale de l'administration centrale, intermédiaire et périphérique
- Coordination du renforcement des capacités des ressources humaines dans le domaine de l'informatique et des télécommunications
- Réduction des coûts d'investissement et opérationnels grâce aux économies d'échelle

- Standardisation des équipements à travers les secteurs et les ministères facilitant le déploiement et la maintenance des équipements NTIC
- Regroupement de plusieurs sources financières pour le financement opérationnel de l'infrastructure
- Pérennisation de l'investissement grâce à un intérêt multi-sectoriel permanent qui n'est pas lié à des besoins ponctuels ou à des projets avec durée limitée

11.12.2 Entrepôt de données

Le Burundi a déjà mis en route le déploiement du DHIS2 comme solution d'entrepôt de données dans le cadre de la collecte de données agrégées pour le SNIS. Ce système est actuellement en phase d'expérimentation à Bujumbura et des déploiements pilotes sont planifiés à Ngozi et Kirundo en 2015. L'expérience de déploiements similaires en RDC, Rwanda et Sénégal démontre que:

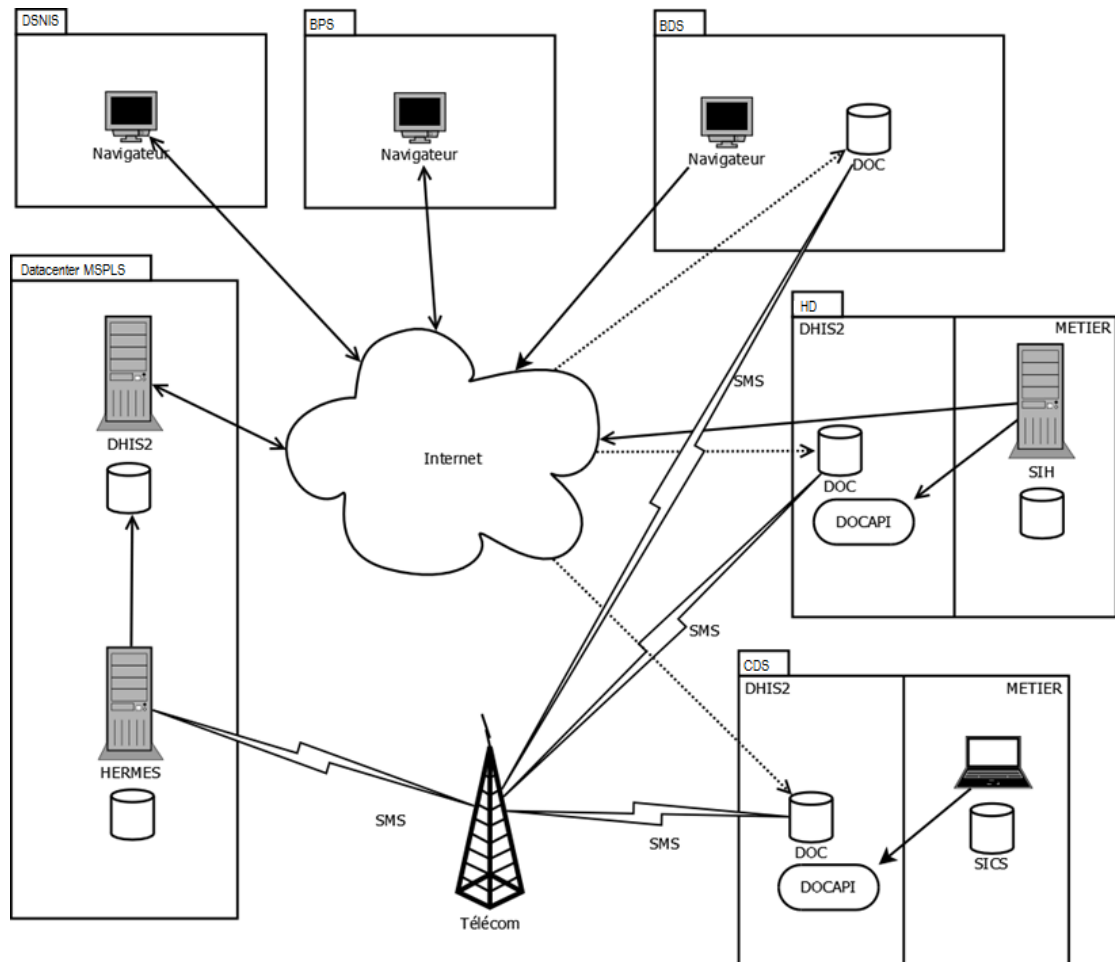
- La solution DHIS2 est considéré aussi bien par les cadres SNIS que par les utilisateurs comme une application très utile pouvant remédier à un grand nombre de soucis en termes de promptitude et complétude de la collecte d'informations agrégées ainsi qu'en termes de la réduction de la charge de travail.
- Des problèmes persistent par contre quant à la qualité des informations suite à la séparation de la collecte des données primaires du processus d'agrégation
- Au niveau de la collecte des données primaires, la surcharge administrative reste colossale pour les petites structures de soins qui manquent du personnel
- Le contrôle de la cohérence des données collectées reste difficile à objectiver avec les outils existants limités
- Des soucis d'encodage persistent en cas d'électricité instable et/ou manque d'accès à une connectivité réseau/internet fiable. L'implémentation de solutions VSAT avec limitation du volume de données transmises, n'a souvent pas apporté la solution suite à l'absence de mécanismes accompagnants de priorisation de la consommation en faveur du DHIS2 (le téléchargement de films ou de la musique n'étant pas prioritaires...).
- La compatibilité des navigateurs internet avec l'application DHIS2 n'est pas homogène
- Les masques de saisie des données dans le DHIS2 manquent parfois de cohérence avec les canevas SNIS papiers utilisés sur le terrain
- L'encodage *offline* de données DHIS2 ne semble pas être fiable à 100% et il n'y a pas de contrôle ou d'avertissement sur la modification de données existantes
- L'utilisation du DHIS2 nécessite la disponibilité d'une bande passante consistante qui n'est pas toujours disponible en dehors des zones urbaines.

Il s'agit principalement de défis techniques qui pourront trouver des solutions dans un avenir proche et qui ne devraient en aucun cas empêcher l'extension du déploiement du DHIS2 au Burundi. Par contre, quelques suggestions sont formulées dans le cadre du PNDIS pour renforcer l'adoption du DHIS2 dans le fonctionnement de routine des structures de santé périphériques:

- La mise en place d'une application cliente *offline* (*DHIS2 Offline Client* ou DOC) de données agrégées, disponible pour les plate-formes Android et Windows, permettant la synchronisation périodique des masques de saisie avec le serveur DHIS2 pour un encodage de données en absence de toute connectivité réseau. La synchronisation des encodages avec le serveur DHIS2 pourra alors se réaliser à travers une solution middleware en envoyant des messages SMS structurées (automatiquement générés par l'application cliente), ce qui ouvrira la porte à l'intégration d'un grand nombre de zones de santé reculées, actuellement dépourvues de tout accès internet. Cette fonctionnalité de transmission SMS pourra également être exposée à d'autres applications via le développement d'un API spécifique (DOCAPI). Pour éviter qu'il y ait une nécessité trop fréquente de synchronisation des masques de saisie (ce qui nécessitera toujours une connexion à l'intranet santé), il est absolument nécessaire qu'au niveau du DHIS2 ces masques de saisie ne changent pas trop souvent (une révision bi-annuelle semblerait raisonnable)
- La mise en place d'un serveur intermédiaire (*Healthcare Remote Messenger* ou HERMES) capable de recevoir des données agrégées transmises par des clients DHIS2 offline et, après transformation, d'envoyer leur contenu au DHIS2 (API RESTful ou utilisation de bibliothèques PHP exposées par le DHIS2) et/ou à d'autres systèmes d'information de partenaires techniques et programmes de santé.
- La mise en place d'une solution pour la collecte de données primaires au niveau des centres de santé (*Système d'Informations du Centre de Santé* ou SICS). Cette solution devra permettre de

remplacer l'ensemble des registres papiers actuels par une interface d'encodage sur tablette Android. Sur base des informations 'registres' encodées, le SICS devra réaliser automatiquement les agrégations exigées (basées sur les canevas SNIS) et envoyer les résultats via des messages SMS structurés à travers le middleware HERMES.

L'ensemble de ses composants est schématisé dans le diagramme suivant:



En plus, à plus long terme, il est envisageable de mettre en place des solutions d'encodage par USSD en utilisant des téléphones mobiles ordinaires en mains d'agents de santé communautaires (SIC-USSD). En appelant un numéro court avec le GSM, les utilisateurs arriveront sur un serveur USSD qui permettra l'encodage d'informations simples avec des réponses structurées sur une série de questions (similaire à l'application USSD offerte par les opérateurs télécoms pour charger du crédit ou pour l'achat de forfaits internet)

Alternatives pour le DHIS2 et raisons pour lesquelles elles ne sont pas retenues:

- **The Global Health Barometer:** entrepôt de données alimenté par des données extraites d'instances OpenClinic GA . Ce logiciel n'offre pas d'interface web configurable pour l'encodage direct de données agrégées par un utilisateur. Les fonctionnalités d'analyse et de reportage sont plutôt focalisées sur le milieu hospitalier. Le Global Health Barometer offre par contre une interface avec le DHIS2 et pourra être utilisé comme mécanisme intermédiaire de collecte de données dans les hôpitaux qui utilisent le logiciel OpenClinic GA.
- **Oracle, SAS et Catalyst:** solutions d'entrepôt de données très performantes avec beaucoup de fonctionnalités mais à un coup prohibitif pour le MSPLS. Ces solutions reposent également sur une disponibilité constante d'une infrastructure réseau fiable (peu adapté au contexte burundais)

11.12.2.1 Fiche technique du DHIS2

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL ou PostgreSQL
Système d'exploitation serveur	Linux ou Microsoft Windows
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful, DXF2, HIE, SDMX-HD
Standards d'information	à définir par l'administrateur de l'application
Développement	PHP, JavaScript

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.3 Répertoire des ressources humaines

Le Burundi a démarré, avec l'appui de ses partenaires techniques et financiers, l'implémentation du logiciel libre et open source iHRIS pour une gestion centralisée des ressources humaines de la santé. Cette solution présente une opportunité de mise en place d'une gestion globale de tous les agents de santé dans une même application qui permet un interfaçage avec le DHIS2 et les SIH à travers un API (services web).

Le chapitre sur la gestion de ressources humaines dans le PNDIS, met en évidence que les modules iHRIS suivantes présentent un intérêt particulier pour le MSPLS:

- **iHRIS Manage**: une application de gestion des ressources humaines qui permet à l'administration de recueillir, gérer et analyser des informations détaillées sur les agents de santé. iHRIS Manage peut être utilisé dans les directions centrales du MSPLS, les bureaux de santé des niveaux intermédiaires et périphériques, les structures de soins de santé, les organisations du secteur privé intégrées et même au-delà du secteur des soins de santé. Le logiciel est libre et peut être personnalisé pour répondre aux besoins du Burundi et du MSPLS. Il permet de gérer les éléments

suivants:

- Gestion des agents: enregistrement des informations importantes dans un dossier complet de l'histoire de travail des employés, y compris les postes occupés, l'histoire du salaire, les formations en cours d'emploi et les incidents en milieu de travail résultant en mesures disciplinaires .
- Gestion des postes: création des postes avec des descriptions normalisées, des codes et des qualifications au sein de la structure organisationnelle et la gestion du recrutement, les mutations et les promotions.
- Aide au recrutement: enregistrement des informations sur les demandeurs d'emploi (y compris l'histoire de l'éducation, l'histoire de travail et des notes d'entrevues) connectées aux décisions d'embauche.
- Suivi de la formation continue: suivi des formations en cours d'emploi pour lesquelles les employés ont été enregistrés et qu'ils ont terminé et l'évaluation des compétences et des crédits de formation continue tirés de la formation.
- Rapports: Agrégation, analyse et exportation des données dans une variété de formats pour répondre à des questions de gestion et de politique en matière de ressources humaines
- **iHRIS train**: suit et gère les activités de formation du personnel de santé, y compris la formation de base et la formation continue.
 - Le MSPLS et ses sous-structures peuvent évaluer la conduite de futurs diplômés qui seront potentiellement disponibles pour entrer dans les ressources humaines de santé. Les utilisateurs peuvent ensuite s'appuyer sur ces informations pour répondre à la pénurie de travailleurs de la santé et de reconstituer les travailleurs qui sont à la retraite ou qui quittent l'attrition. Le MSPLS pourra également utiliser iHRIS train pour estimer la surproduction et l'offre excédentaire de certains cadres de personnel de santé.
 - iHRIS train permet aux institutions de formation de suivre le progrès sur la mise en œuvre des programmes d'études et les résultats des élèves et recueillir des informations sur les professeurs et les tuteurs.
 - iHRIS train est également adapté pour le suivi et l'évaluation de l'expérience des travailleurs de la santé individuels et de leurs formations en cours d'emploi. Le système permet d'identifier les domaines de formation pour lesquels les travailleurs ont besoin d'acquérir ou de maintenir des compétences utiles à leur environnement de travail.
 - Le système facilite la coordination entre les différents partenaires dans le domaine de l'éducation et les autres parties prenantes pour améliorer l'efficacité des formations en réduisant la duplication des initiatives de formation et le surentraînement des individus. Cela améliorera l'équité entre les travailleurs de la santé.
 - iHRIS train permet enfin de suivre les heures de crédit agréés et les cours de développement professionnel continu (DPC) ou l'éducation médicale continue (FMC) pour le renouvellement de leur autorisation d'exercer.

Solutions alternatives analysées et raisons pour lesquelles elles ne sont pas retenues:

- **HRWeb, LogikRH et SIRH Adequasys**: solution de gestion de ressources humaines via le Web avec stockage des données à l'étranger (en Belgique, Canada et en France)
- **SAGE Paie et RH**: logiciel performant mais coûteux (licence payante). Absence d'assistance technique locale. Interfaçage difficile et coûteux (équipes de développement en France)
- **Asyst et QuickSoft**: développements locaux mais sans interface Web. Anciennes technologies pour Asyst. Les deux offres des licences payantes.

11.12.3.1 Base de données des ordres professionnelles

La solution iHRIS offre un module qui permet la gestion des ordres professionnelles médicales. Ce module s'appelle iHRIS Qualify et couvre les fonctionnalités suivantes:

- **La gestion des affiliés**: enregistrement de l'information concernant chaque agent de santé, tels que la citoyenneté, l'état matrimonial, la date de naissance, les informations de contact, les diplômes et les numéros d'identification.
- **Suivi de la formation avant l'embauche**: suivi des programmes de formation initiale pour lesquels les étudiants sont inscrits et du taux de réussite ainsi que des raisons de l'abandon de la formation

- **La gestion des examens:** gère les inscriptions pour les examens nationaux de certification ainsi que les résultats obtenus.
- **Enregistrement et immatriculation:** gestion des numéros d'inscription, des licences et les renouvellements de licence pour les professionnels de la santé; suivi des affectations; délivrance des permis de pratique privée et gestion des demandes de vérification d'accréditations étrangères.
- **Rapports:** agrégation, analyse et exportation des données dans une variété de formats pour répondre à des questions de gestion et de politique en matière de ressources humaines

Une solution alternative pour iHRIS qui est également libre et open source et qui est actuellement déployée au Mali et au Rwanda, est le système **OpenAssociation**. Cette application offre des fonctionnalités très adaptées au terrain africain sub-Saharien:

- L'**identification des membres**, l'encodage des données démographiques et l'attribution d'un numéro d'ordre
 - Le suivi des **formations et des compétences** des membres
 - Le suivi de l'historique des **affectations professionnelles** des membres
 - La gestion de la **formation professionnelle continue** des membres
 - La gestion des **cotisations**, de la facturation et des **paiements** des membres
 - La gestion des **décisions déontologiques et disciplinaires** par rapport aux membres
- OpenAssociation permet d'ailleurs l'interfaçage avec iHRIS à travers la solution OpenHIE ou via l'échange de messages XML.

11.12.3.2 Fiche technique de iHRIS

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL
Système d'exploitation serveur	Linux ou Microsoft Windows
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful, HIE
Standards d'information	à définir par l'administrateur de l'application
Développement	PHP, JavaScript

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X

Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.3.3 Fiche technique de OpenAssociation

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL
Système d'exploitation serveur	Linux ou Microsoft Windows
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful, OpenHIE
Standards d'information	à définir par l'administrateur de l'application, Code-barres 3/9
Développement	Java, JavaScript

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	

11.12.4 Répertoire des structures de la santé

Un besoin transversal pour les différentes applications du MSPLS est la mise en place d'un registre central des structures de santé du Burundi. Ce registre central pourra être réalisé à travers un nouveau développement web en Java ou PHP avec une base de données MySQL. Comparé à l'utilisation d'une solution existante, le développement de cette fonctionnalité peu complexe permettrait une intégration mieux adaptée au contexte du Burundi et aux autres applications répertoriées dans le PNDIS. L'essentiel de ce registre est l'attribution d'un code d'identification unique à chaque structure de santé; une grande partie de ces structures sont déjà servies par la codification DHIS2 réalisée par DSNIS dans le cadre du SNIS. Les codes SNIS pourront probablement être récupérés, soit comme codification primaire (ce qui nécessitera l'attribution supplémentaire de codes

aux structures qui ne sont pas encore identifiées par la DSNIS), soit comme codification accessoire (ce qui nécessitera l'attribution d'un nouveau code primaire à chaque structure de santé dans le cadre de l'implémentation du registre central).

11.12.5 Site web de la santé

Actuellement, les systèmes de gestion de sites web dynamiques les plus utilisées par les directions et les programmes du MSPLS, sont **Drupal** et **Joomla**. Les deux solutions offrent en grandes lignes les mêmes fonctionnalités et permettent de séparer le contenu des sites de la présentation des informations. Il serait judicieux que le MSPLS choisisse un seul système pour le développement de son site web fédéré. La disponibilité de compétences techniques relatives aux deux systèmes devrait jouer un rôle important dans ce choix.

11.12.5.1 Fiche technique de Drupal

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL
Système d'exploitation serveur	Linux ou Microsoft Windows
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful, HTTrack
Développement	PHP, JavaScript

Grille d'évaluation;

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.5.2 Fiche technique de Joomla

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.

Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL
Système d'exploitation serveur	Linux ou Microsoft Windows
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful
Développement	PHP, JavaScript

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.6 Système de gestion de contenu

Alfresco est un système de gestion de contenu libre, compatible avec les systèmes d'exploitation de type Unix/Linux et Microsoft Windows. Alfresco comprend un référentiel de contenu, une interface utilisateur basée sur le Web pour la gestion et l'utilisation de contenu du portail standard, une interface CIFS qui assure la compatibilité du système de fichiers avec les systèmes d'exploitation Linux et Microsoft Windows et la gestion des flux de travail par rapport aux documents. Le système Alfresco est développé en Java. La version communautaire est librement téléchargeable et relativement facile à installer et implémenter. La base documentaire du PNDIS même a d'ailleurs été gérée avec l'outil Alfresco.

Solutions alternatives analysées et raisons pour lesquelles elles ne sont pas retenues:

- **Dokmee**: système simple à utiliser et performant mais pas open source et très coûteux (une licence de 600 EUR à payer par utilisateur)
- **OpenKM**: solution open source gratuite avec interface web et intégrant un serveur MySQL. Techniquement une alternative valable pour Alfresco mais assez difficile pour trouver de l'expertise technique pour ce produit.

11.12.6.1 Fiche technique de Alfresco

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.

Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL
Système d'exploitation serveur	Linux ou Microsoft Windows
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful, CIFS
Développement	Java, JSP, JavaScript

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.7 Bibliothèque numérique

Aucune expérience concrète avec l'implémentation de solutions de bibliothèque numérique n'a été identifiée au Burundi. Dans les pays voisins, des solutions basées sur les logiciels **Omeka** et **Greenstone** existent.

Omeka est un logiciel mis à disposition sous licence libre qui est développé par le Center for History and New Media (CHNM) de l'Université George Mason qui est aussi à l'origine du logiciel de gestion bibliographique **Zotero**. Omeka est utilisé par quelques dizaines de projets dans le monde, dont une dizaine de sites francophones parmi lesquels Europeana. De conception modulaire, l'outil permet à chaque site d'adapter les fonctionnalités proposées à l'aide de plugins et de thèmes. Omeka est une plate-forme de publication Web pour l'affichage de contenu de bibliothèques, de musées, des archives et des collections et expositions scientifiques. Son installation est très facile et permet le lancement d'une initiative de bibliothèque en ligne en moins d'une demi-heure.

Greenstone est une suite de logiciels pour la construction et la distribution de collections de bibliothèques numériques. Il offre une nouvelle méthode d'organiser et de publier l'information sur Internet ou sur CD-ROM. Greenstone est conçu par le Projet de Bibliothèque Numérique de la Nouvelle Zélande à l'Université de Waikato développé et distribué en collaboration avec l'UNESCO et l'ONG Human info. C'est un logiciel à code source libre, multilingue édité sous les termes de la Licence Publique Générale GNU. Le but du logiciel Greenstone est de permettre à ses utilisateurs en particulier les universités, les bibliothèques et autres institutions publiques de développer leurs propres bibliothèques numériques. Les bibliothèques numériques sont en train d'améliorer

radicalement la façon dont l'information est diffusée et stockée dans les communautés et institutions partenaires de l'UNESCO dans les domaines de l'éducation, de la science et de la culture à travers le monde et particulièrement dans les pays en voie de développement.

Solutions alternatives analysées et raisons pour lesquelles elles ne sont pas retenues:

- **Wordpress:** open source et populaire comme solution CMS mais nécessite encore trop de programmation pour être utilisable comme bibliothèque numérique.
- **Adobe Content Server:** solution propriétaire et trop coûteuse.

11.12.7.1 Fiche technique de Omeka

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL
Système d'exploitation serveur	Linux ou Microsoft Windows
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful, PHP, Atom, DCMES-XML, JSON, RSS2, CSV, Zotero, QR
Standards d'informations	Dublin core schema, tout format multi-média courant
Développement	PHP, Zen, JavaScript

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.7.2 Fiche technique de Greenstone

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication	http, https

réseau	
Base de données	JDBM, GDBM ou Microsoft SQL-Server
Système d'exploitation serveur	Linux ou Microsoft Windows
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful, Java
Standards d'informations	tout format multi-média courant
Développement	Java, JavaScript, Perl

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.8 Messagerie professionnelle et agenda électronique

Zimbra est un logiciel serveur collaboratif (ou groupware) qui permet à ses utilisateurs de stocker, organiser et partager des rendez-vous, contacts, courriels, liens, documents et autre. Le logiciel comprend des composants client et serveur ainsi qu'un client de bureau. Deux versions de Zimbra sont disponibles: une version open source et une version commerciale (*Network Edition*) qui dispose de composants closed source tels qu'un connecteur d'interface de programmation propriétaire à Microsoft Outlook pour la synchronisation du calendrier et des contacts.

Zimbra Desktop est un client libre de messagerie de bureau complet. Son développement a été temporairement arrêté par VMware en 2013 mais a été relancé en février 2014. En outre, le client web du serveur Zimbra sera renforcée par un mode hors-ligne HTML5 à partir de la version 8.5.

Le client Web Zimbra est une suite de collaboration complète qui prend en charge les e-mails, agendas de groupe et le partage de documents à l'aide d'une interface Web. Le serveur Zimbra utilise plusieurs projets open source. Il expose une interface de programmation d'application SOAP à toutes ses fonctionnalités et est également un serveur IMAP et POP3. Le serveur fonctionne sur de nombreuses distributions de Linux ainsi que sur Mac OS X (pas sur Microsoft Windows)

Zimbra peut synchroniser les mails, les contacts et les éléments de calendrier avec des clients open source de messagerie tels que Evolution et également avec les clients propriétaires tels que Microsoft Outlook et Apple Mail (mais pour ces derniers seulement par le biais de connecteurs

propriétaires disponibles exclusivement dans la version commerciale) . Zimbra fournit également une synchronisation bidirectionnelle native avec de nombreux appareils mobiles (Nokia E-series , BlackBerry, Windows Mobile, iPhone et Android).

Une expérience avec l'installation et l'utilisation de Zimbra a déjà été réalisée au CHU Roi Khaled.

Solutions alternatives analysées et raisons pour lesquelles elles ne sont pas retenues:

- **Microsoft Exchange Server**: solution propriétaire avec beaucoup de fonctionnalités mais complexe à gérer (risque pour la pérennité) et qui lie l'utilisateur à l'environnement Microsoft. Solution coûteuse.
- **Horde et E-Groupware**: solutions open source gratuites de qualité industrielle avec interface web et intégrant un serveur MySQL. Techniquement ces logiciels offrent des alternatives valables pour Zimbra mais il n'existe aucune expertise ni expérience avec ces produits au Burundi.

11.12.8.1 Fiche technique de Zimbra

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https, imap4, pop3, smtp, lmtpt, ldap
Base de données	MySQL
Système d'exploitation serveur	Linux ou OS X
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful, SOAP, VCF, ICS
Développement	Java, JavaScript (Ajax)

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.9 Planification et suivi des actions

L'étude préalable au PNDIS a pu identifier un nombre de projets qui font référence à des outils (partiels) de planification et de gestion de projet. Il s'agit de:

- **Health Accounts Production Tool** - HAPT
- **Cadre de Dépenses à Moyen Terme** - CDMT

Pour la planification des projets et des actions proprement dites, il n'existe actuellement pas d'outil informatique qui est utilisé à travers l'administration de la santé. A certains endroits on fait recours à des fichiers Microsoft Excel, dans d'autres cas (plus rares) le logiciel Microsoft Project est utilisé. Le PNDIS propose l'implémentation d'un outil collaboratif de planification open source et librement disponible avec une interface web, type **2-plan Team**. Un tel outil permettra la mise en œuvre d'un stockage central des données de planification et permettra également une meilleure diffusion des informations relatives aux projets et actions en cours.

Solutions alternatives analysées et raisons pour lesquelles elles ne sont pas retenues:

- **Microsoft project**: standard industriel pour la planification mais propriétaire, coûteux et souvent trop sophistiqué pour les besoins de planification des structures du MSPLS. L'implémentation d'un Microsoft Project Server pour permettre le partage des projets par différents utilisateurs nécessite d'importantes compétences techniques. Son utilisation pourra par contre être justifié dans des services où la planification est au cœur des activités.
- **GNOME planner**: outil de planification open source et gratuit mais qui ne permet pas la mise en réseau de différents postes de travail.

11.12.9.1 Fiche technique de 2-plan Team

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL
Système d'exploitation serveur	Linux, Microsoft Windows ou OS X
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful
Développement	PHP, JavaScript

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X

Développement actif	X
---------------------	---

11.12.1 (Gestion des stocks et maintenance des matériels)

Pour la gestion des stocks et la maintenance des matériels, 3 solutions intéressantes ont pu être identifiées: GLPI, OpenBravo et Tryton, tous les trois disponibles en version libre et open source.

- Avec **Openbravo ERP**, le MSPLS pourra automatiser et enregistrer les processus métiers les plus courants. Les modules suivants sont supportés: ventes, achats, fabrication, projets, la gestion des stocks, les opérations de maintenance préventive et les finances. Dans ce cas, surtout les modules de gestion de stock et des opérations de maintenance nous intéressent. La conception de OpenBravo est basée sur des APIs Java et permet de communiquer les données avec d'autres applications. Le fait qu'il est un progiciel OpenSource garantie une ouverture et flexibilité aux aménagements spécifiques. Ses fonctionnalités de base sont:
 - **Gestion des données de base** (données techniques): définir, éditer et organiser des informations relatives aux données clés de l'activité de l'entreprise entre les différents acteurs et processus: produits, partenaires commerciaux, tarification, articles, clients, nomenclatures,
 - **Gestion des achats**: gérer les achats, réceptions, factures fournisseurs et analyser les rapports correspondants
 - **Gestion des stocks**: créer et éditer les magasins/dépôts et gérer l'inventaire.
 - **Gestion de la production**: créer et éditer les différents processus de production, suivis de production et analyser les données correspondantes
 - **Calcul des besoins et Planification** (MRP, *Material Requirement Planning*): éditer le planning de production, suivi d'inventaire et les activités d'achat.
- **Tryton** est une plate-forme d'application informatique générique sur laquelle est construite une solution de planification des ressources de l'entreprise (ERP) grâce à un ensemble de modules Tryton. L'architecture à trois niveaux se compose du client Tryton, le serveur Tryton et le système de gestion de base de données (par défaut PostgreSQL). Les modules officiels offrent une couverture des domaines fonctionnels suivants:
 - Comptabilité
 - Facturation
 - Vente
 - Gestion des Achats
 - Comptabilité analytique
 - La gestion des stocks
 - Planification de la production
 - Gestion des projets
 - Gestion des opportunités

L'application dispose d'un grand nombre d'utilisateurs à travers le monde. Sur le plan technologique, elle n'est par contre pas complètement en ligne avec les options prises par le PNDIS.
- Solution open-source de gestion de parc informatique et de servicedesk, **GLPI** est une application full Web pour gérer l'ensemble des problématiques de gestion de parc informatique (adaptable à d'autres environnements): de la gestion de l'inventaire des composantes matérielles ou logicielles d'un parc informatique à la gestion de l'assistance aux utilisateurs. Le logiciel comporte:
 - Gestion et suivi des ressources informatiques
 - Gestion et suivi des licences
 - Gestion et suivi des consommables
 - Base de connaissances
 - Gestion des réservations
 - ServiceDesk (helpdesk, SLA..)
 - Inventaire automatisé
 - Télédéploiement

11.12.10.1 Fiche technique de OpenBravo

Interface utilisateur	web
-----------------------	-----

Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL
Système d'exploitation serveur	Linux, Microsoft Windows ou OS X
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful
Développement	Java, JavaScript

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.10.2 Fiche technique de TryTon

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	PostgreSQL, SQLite
Système d'exploitation serveur	Linux ou OS X
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful, XML-RPC, JSON-RPC, WebDAV, CalDAV, CardDAV
Développement	Python, Tryton

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	

Appui technique local/régional disponible	
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	
SGBD MySQL	
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.10.3 Fiche technique de GLPI

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL ou MariaDB
Système d'exploitation serveur	Linux ou OS X
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful
Développement	PHP

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.11 Enseignement en ligne

Moodle est une plate-forme d'apprentissage en ligne sous licence libre servant à créer des communautés s'instruisant autour de contenus et d'activités pédagogiques. Outre la création de cours à l'aide d'outils intégrés (ressources et activités) à l'usage des formateurs, Moodle offre des possibilités d'organisation des cours sous forme de filières (catégories et sous-catégories, cohortes...) qui lui donnent également des caractéristiques propres à la mise en place d'un dispositif complet d'enseignement. À un système de gestion de contenu (SGC), Moodle ajoute quelques outils d'interactions pédagogiques et communicatives créant un environnement d'apprentissage en ligne: elle permet de créer, via le réseau, des interactions entre pédagogues, apprenants et ressources pédagogiques. La personnalisation poussée de sa page d'accueil lui confère la possibilité de faire office de portail unique d'accueil des apprenants. Outre la version standard de Moodle, il existe plus de 600 modules complémentaires, open source également, permettant l'ajout de fonctionnalités et de liens avec d'autres systèmes. Moodle présente de nombreuses caractéristiques partagées avec les autres plates-formes de formation en ligne: forums, gestionnaire de ressources, tests et une série de modules clef en main (devoirs, clavardage, sondages, glossaires, journal, étiquettes, leçons, wiki, tests, base de données, blogues, flux RSS...). Elle intègre aussi un module de création de tests d'entraînement. Les questions créées avec ce module peuvent être mutualisées et réutilisées dans différents contextes d'épreuve.

Certains développements essaient d'intégrer un CMS à Moodle ou de l'intégrer dans des CMS tels que Joomla ou Drupal (voir ci-haut).

Chamilo est un logiciel open source (sous licence GNU/GPL) de gestion de l'apprentissage et du contenu d'apprentissage, dont l'objectif est d'améliorer l'accès global à l'éducation et au savoir. Il est soutenu par l'Association Chamilo, dont les objectifs incluent la promotion du logiciel, le maintien d'un canal de communication claire et la construction d'un réseau de fournisseurs de services et de contributeurs au logiciel. Le projet Chamilo est une suite éducative simple d'utilisation, pour tous les publics (secteur public et privé, autant personnels que pour des grandes organisations), ce qui se traduit par une interface conviviale, simple et colorée qui peut être redéfinie par ses utilisateurs selon leurs besoins.

Solutions alternatives analysées et raisons pour lesquelles elles ne sont pas retenues:

- **Dokeos**: à l'origine un logiciel de e-learning open source et gratuite, le produit a évolué vers un solution payante (licence par utilisateur). Le développement libre de Dokeos a été continué par le concepteurs de Chamilo.

11.12.11.1 Fiche technique de Moodle

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL
Système d'exploitation serveur	Linux, Microsoft Windows ou OS X
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful
Développement	PHP, Javascript

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X

Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.11.2 Fiche technique de Chamilo

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL
Système d'exploitation serveur	Linux, Microsoft Windows ou OS X
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful
Développement	PHP, Javascript

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.12 Diffusion de cours multimédia

Il est proposé d'intégrer le système **Dudal** (offert par le RAFT) pour la diffusion de cours multi-média. L'originalité du système Dudal est de permettre la production et la diffusion de cours sur une ligne à faible bande passante (moins de 30 kbits/seconde) et avec un matériel facilement accessible (ordinateur, webcam et micro). Les auditeurs peuvent poser des questions à l'orateur via un forum interactif. Les cours et les discussions y relatives sont archivés et peuvent être rejoués par après.

11.12.12.1 Fiche technique de Dudal

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Système d'exploitation serveur	Linux, Microsoft Windows
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows
Développement	Java, Webstart

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	NA
API Restful	NA
Développement actif	X

11.12.13 Suite bureautique

LibreOffice est une suite bureautique libre et gratuite, dérivée du projet OpenOffice.org, créée et gérée par The Document Foundation. LibreOffice utilise nativement le format ouvert OpenDocument et permet l'importation et l'exportation des documents aux formats Microsoft Office (.doc(x), .xls(x), .ppt(x)...) afin de permettre l'échange de documents avec les utilisateurs ne disposant pas d'une suite bureautique compatible OpenDocument. D'autre part, LibreOffice permet aussi le traitement des fichiers Portable Document Format (PDF), en effet il est possible non seulement d'exporter un document en format PDF, mais aussi d'y effectuer des modifications. LibreOffice permet en plus l'importation et l'exportation des documents au format HTML, permettant ainsi son usage comme éditeur de pages Web. LibreOffice est une suite bureautique intégrée, c'est-à-dire un logiciel composé d'un ensemble de modules pouvant interagir entre eux pour créer et

modifier des documents bureautiques, tels que des textes mis en forme, des tableaux de chiffres, des présentations et des dessins.

- **LibreOffice Writer** est un traitement de texte. Il permet de gérer en plusieurs langues les phrases et paragraphes et mettre en forme les documents, tant au niveau de leur contenu sémantique que de leur mise en page. C'est le module le plus couramment utilisé.
- **LibreOffice Calc** est un tableur, ou feuille de calcul, disposant de nombreuses fonctions: travail de plusieurs utilisateurs sur la même feuille de calcul, traitement de macros, traitements et analyses de données, génération de graphiques.
- **LibreOffice Impress** est le module de composition de diaporamas, présentations sous forme de suites de diapositives. Celles-ci visent à mettre en valeur visuellement les points importants d'un exposé oral. Il utilise nativement le format OpenDocument (ODF) mais est également compatible avec le format du logiciel PowerPoint dont il est le principal concurrent.
- **LibreOffice Draw** est le module de dessin vectoriel pour schémas et illustrations simples. Il permet de manipuler des primitives graphiques simples (flèches, figures géométriques, étiquettes, cotations) par l'utilisation de calques (ou couches) et d'objets.
- **LibreOffice Base** est le module de création et de gestion de base de données permettant de générer des rapports. Base supporte les bases de données ODBC, MySQL, PostgreSQL et la base de données de Microsoft Access.
- **LibreOffice Math** est le module de composition de formules mathématiques. Ces formules peuvent être incluses dans les autres documents LibreOffice.

Solutions alternatives analysées et raisons pour lesquelles elles ne sont pas retenues:

- **Microsoft Office**: bien que cette suite bureautique représente toujours la norme industrielle au niveau mondial, les coûts de licence associés à son utilisation ne justifient plus pour un utilisateur moyen les avantages fonctionnels par rapport à un produit comme LibreOffice.

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	NA
API Restful	NA
Développement actif	X

11.12.14 Systèmes de gestion intégrée des hôpitaux

L'étude préliminaire du PNDIS a permis d'identifier un seul SIH intégré utilisé dans les formations sanitaires au Burundi et qui mérite une capitalisation dans le futur:

- L'application **OpenClinic GA** est installée aux CHU Roi Khaled, l'Hôpital Militaire de Kamenge, la Clinique Prince Louis Rwagasore, le Centre Médico-Chirurgical de Kinindo, le CNAR à Gitega et le

Centre Médical des Services Intégrés des Nations Unies. Dans le cadre d'un projet d'informatisation hospitalière de la CTB, il a également été choisi pour son déploiement en 2015 dans 4 autres hôpitaux: l'Hôpital Prince Régent Charles, l'Hôpital Régional de Ngozi et les hôpitaux de district de Muramvya et Kirundo. Ce logiciel libre et open source développé en Java utilise une base de données MySQL ou Microsoft SQL Serveur et intègre un très grand nombre de fonctionnalités, dont seulement une fraction ont été mise en production dans les hôpitaux au Burundi:

- La gestion du dossier administratif du patient avec identification unique et création d'un seul dossier hospitalier par patient au sein de chaque institution
- Les enregistrements des arrivées, des transferts et des départs des patients, aussi bien en consultation qu'en hospitalisation
- L'encodage des prestations avec gestion de l'assurance maladie et de la tarification
- La facturation au patient et à l'assurance maladie
- La perception et la gestion des caisses
- La gestion complète du dossier médical avec encodage des raisons de consultation et d'hospitalisation, des antécédents, plus de 120 modèles de documents de saisie cliniques pour plus de 30 spécialités, des prescriptions pharmaceutiques, laboratoires et radiologiques, des diagnostics (de sortie)
- La gestion des stocks et de la distribution pharmaceutique
- Le dossier des soins infirmiers
- La gestion des demandes et analyses laboratoires et d'imagerie médicale
- La gestion des actes préventifs
- La gestion d'alertes et de rappels
- Le production de lettres de référence et de sortie
- La gestion de l'occupation des lits
- Le rapportage statistique, administratif et financier de l'hôpital
- La gestion des ressources humaines hospitalières
- La gestion des utilisateurs et de leurs droits d'accès

Le logiciel OpenClinic GA dispose de plus de 600 installations dans des hôpitaux dans des pays en voie de développement, dont une quarantaine en Afrique Centrale (RDC, Congo Brazzaville, Rwanda et Burundi)

Solutions alternatives analysées et raisons pour lesquelles elles ne sont pas retenues:

- **Mediboard**: logiciel français open source et gratuit pour la gestion hospitalière qui n'a malheureusement pas été suffisamment contextualisé pour l'Afrique sub-Saharienne. Une tentative d'implémentation à l'hôpital Mère et Enfant 'Le Luxembourg' à Bamako (sous le nom Cinz@n) a finalement échoué pour cette raison.
- **OpenMRS**: logiciel open source et gratuit pour la gestion du dossier médical électronique. Le logiciel est fortement focalisé sur quelques grandes pathologies comme le VIH, la tuberculose, le malaria et quelques autres pour lesquelles il est utilisé dans plusieurs pays par des programmes de santé verticaux. Il n'intègre pas la gestion des mécanismes d'assurance maladie et financières comme on les connaît au Burundi.
- **Care2X**: SIH intégré open source et gratuit avec de nombreuses fonctionnalités (techniquement le plus proche de OpenClinic GA) mais qui n'est pas disponible en français. Peu d'implémentations en Afrique et pas de support local ou régional disponible.

11.12.14. Fiche technique de OpenClinic GA

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL, MS SQL Server
Système d'exploitation serveur	Linux, Microsoft Windows ou OS X
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X

Interfaces et API	RESTful, HL-7, DICOM, I-Med, XML, CliniX, DXF2
Développement	Java, JSP, Javascript, Flash

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.15 Système de gestion des transfusions sanguines

Aujourd'hui, le CNTS ne dispose pas d'un système informatisé pour la gestion des données par rapport aux transfusions sanguines. Essentiellement, un tel système devrait gérer les données suivantes:

- L'identification et la gestion administrative et médicale des donneurs de sang avec des fonctionnalités de convocation par e-mail ou SMS.
- Une gestion des stocks des poches de sang avec un suivi rapproché des dates de péremption et une gestion des alertes basées sur des niveaux de stock limites déterminés.

En grande lignes, ces besoins pourront être couverts par un SIH dont on devrait enlever une série de modules non applicables. **OpenClinic GA** pourra être transformé avec un investissement minimal pour répondre aux besoins du CNTS. Ce choix faciliterait également l'interopérabilité entre le CNTS et ses clients principaux (structures de soins qui utiliseront également le même SIH).

Il existe également des alternatives commerciales, comme la solution **EdgeBlood**, qui est un système complet d'informations pour la gestion des donneurs, conçu pour aider les banques de sang et les centres de collecte de sang de taille petite, moyenne et grande à planifier et gérer les campagnes de dons mobiles, à respecter les obligations réglementaires et à améliorer la sécurité et la traçabilité des transfusions. Sa conception modulaire configurable peut être personnalisée en fonction des besoins opérationnels et réglementaires ; l'outil de traduction intégré permet de fournir le logiciel EdgeBlood dans la plupart des langues.

EdgeBlood permet entre autres de gérer les fonctionnalités suivantes:

- Recrutement des donneurs
- Planification des ressources et des prélèvements
- Prélèvement sanguin
- Dépistage des donneurs
- Production et étiquetage

- Inventaire et quarantaine
- Assurance qualité
- Livraison/expédition de sang
- Facturation/comptabilité
- Conformité à ISBT 128
- Commandes de transfusions
- Réception des composants sanguins
- Dépistage des patients (numération érythrocytaire, HLA)
- Compatibilité croisée électronique
- Suivi des transfusions
- Autotransfusion
- Traçabilité et rapports

11.12.15.1 Fiche technique de EdgeBlood

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	Oracle
Système d'exploitation serveur	Linux, Microsoft Windows
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	HL-7
Développement	C++, .NET

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	
Licence d'utilisation gratuite	
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	
API Restful	
Développement actif	X

11.12.15.2 Fiche technique de OpenClinic GA

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet

	Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL, MS SQL Server
Système d'exploitation serveur	Linux, Microsoft Windows ou OS X
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful, HL-7, DICOM, I-Med, XML, CliniX, DXF2
Développement	Java, JSP, Javascript, Flash

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.1 (Systèmes de gestion des centres et postes de santé

Des applications légères dédiées à l'encodage de données primaires dans les petites structures de soins devront être développées et diffusées à grande échelle. Des opportunités existent déjà:

- Un développement est en cours en RDC visant la création d'une application pour tablettes Android avec possibilité de transmission d'informations extraites à un entrepôt de données (DHIS2) via des messages SMS. Ce développement pourra facilement être transformé pour son usage au Burundi.
- Aussi, la société BlueSquare, basée à Bujumbura et qui participe dans le déploiement des solutions OpenRBF et DHIS2 au Burundi, s'est lancé dans le développement de solutions d'encodage simples pour des petites structures de soins.

Ces deux développements offrent des perspectives pour l'implémentation d'applications SICS et SIC-USSD mentionnées dans la section dédiée aux entrepôts de données. La configuration d'un système SICS nécessitera pour chaque centre de santé la livraison et la configuration de:

- Une tablette Android robuste avec module 2G et carte SIM intégrée
- Un système autonome d'énergie solaire portable de 50W (5Ah)

Pour la mise en œuvre du SIC-USSD, aucun équipement client spécifique ne sera nécessaire. N'importe quel GSM peut servir à l'utilisation d'une application centrale USSD. Aucun crédit ne devra être chargé sur les téléphones à ce fin: la facturation de l'utilisation de l'application USSD pourra se régler au niveau central.

11.12.17 Logiciels d'analyse statistique et épidémiologique

Pour les analyses statistiques et épidémiologiques dans le domaine de la santé au Burundi, plusieurs solutions ont pu être documentées:

- **SPSS** (Statistical Package for the Social Sciences) est un logiciel utilisé pour l'analyse statistique des sciences sociales. C'est aussi le nom de la société qui le revend (SPSS Inc). En 2009, la compagnie a décidé de changer le nom de ses produits en PASW, pour *Predictive Analytics Software* et a été rachetée par IBM. Les fonctions statistiques incluses dans le logiciel de base:
 - Statistique descriptive: Cross tabulation, Fréquences, Descriptives, Explore, Descriptive Ratio Statistics
 - Statistique bivariée: Moyennes, test t, ANOVA, Corrélation (bivariée, partielle, distances), tests non paramétriques
 - Prédiction pour résultats numériques: régression linéaire
 - Prédiction pour groupes d'identifiants: analyse de facteur, analyse de groupe (deux pas, moyenne K, hiérarchique), analyse discriminante
- **Epi-Info** est un logiciel statistique du domaine public pour l'épidémiologie qui est développé par les *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) à Atlanta, Géorgie (États-Unis). Epi-Info existe depuis plus de 20 ans et est disponible pour Microsoft Windows. Le programme permet la création électronique des enquêtes, la saisie des données et leur analyse. Dans le module d'analyse, les routines analytiques incluent des T- tests, analyse de la variance, les statistiques non paramétriques, tableaux croisés et la stratification des estimations de rapports de chances, les ratios de risque et les différences de risque, régressions logistiques (conditionnelles et inconditionnelles), l'analyse de survie (Kaplan-Meier et Cox) et l'analyse de données d'enquêtes complexes.
- **EpiData** se réfère à un groupe d'applications utilisées en combinaison pour créer des structures de données documentées et l'analyse des données quantitatives. L'Association EpiData, qui a créé le logiciel, est basée au Danemark. EpiData a été développé en Pascal et utilise des standards ouverts tels que HTML. EpiData est largement utilisé par les organisations et les particuliers pour créer et analyser de grandes quantités de données. L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) utilise EpiData dans sa méthode de collecte de données de santé épidémiologiques, médicales et publiques, pour la biostatistique STEPS et pour d'autres projets quantitatifs.
- **Stata** est un logiciel de statistiques et d'économétrie largement utilisé par les économistes et les épidémiologistes. Il est développé par StataCorp, entreprise basée au Texas. Stata est particulièrement utilisé par la communauté scientifique pour les recherches en médecine, biologie et économie. L'une des spécificités de Stata par rapport à ses concurrents réside dans son développement guidé par les utilisateurs eux-mêmes. Stata repose sur un noyau compilé qui comprend les principales instructions et qui peut éventuellement appeler des procédures annexes (fichiers .ado) livrées en standard ou à télécharger sur les sites miroirs de Stata. Ces applicatifs sont des programmes écrits en langage Stata, développés par StataCorp ou bien par des programmeurs (enseignants, scientifiques, utilisateurs, étudiants, etc.) qui ont livré leurs sources à Stata pour en faire bénéficier l'ensemble des utilisateurs. La communauté des utilisateurs est donc impliquée dans le développement de packages, et dans la publication de méthodes dans un journal scientifique créé par StataCorp, le Stata Journal.
- **CSPRO**, court pour *Census and Survey Processing System*, est un progiciel statistique du domaine public mis au point par le Bureau du recensement des États-Unis et ICF International. Le logiciel peut être utilisé pour la saisie, l'édition, la tabulation, la cartographie et la diffusion des données de recensement et d'enquêtes. Ce programme est largement utilisé par les organismes statistiques des pays en voie de développement.

Vu la disponibilité libre, le grand nombre d'utilisateurs et l'excellente réputation des solutions Epi-Info, EpiData et CSPRO, ces logiciels sont avancés comme premier choix pour le MSPLS pour des analyses de routine. Dans les rares cas où des analyses plus poussées et/ou complexes sont nécessaires, SPSS pourra également trouver une place.

11.12.1 Logiciels d'Informations Géographiques

QGIS est un logiciel SIG (système d'information géographique) libre multiplate-forme publié sous licence GPL1. Le développement a débuté en mai 2002 et est sorti en tant que projet sur le répertoire libre *SourceForge* en juin 2002. Il était appelé **Quantum GIS** jusqu'à la version 1.9. Via la bibliothèque GDAL3, il gère les formats d'image matricielles (raster) et vectorielles, ainsi que les bases de données. QGIS fait partie des projets de la Fondation Open Source *Geospatial* et dispose des caractéristiques suivantes:

- Il gère l'extension spatiale de PostgreSQL, PostGIS.
- Il prend en charge un grand nombre de formats de données vectorielles (Shapefile, les couvertures ArcInfo, Mapinfo, GRASS GIS, etc.)
- Il prend également en charge un nombre important de formats de couches matricielles (GRASS GIS, GeoTIFF, TIFF, JPG, etc.)

Par ailleurs, Quantum GIS dispose - par défaut - de nombreux modules, dont:

- Un module de lecture/écriture de données GPS, basé sur le programme gpsbabel
- Un module de géo-référencement, qui permet de caler une image (vue aérienne, typiquement) dans un référentiel terrestre.

Depuis la version 1.6, le serveur cartographique Qgis-Server est fourni nativement avec Quantum GIS. Il s'agit d'un serveur cartographique libre comparable aux solutions MapServer, GeoServer ou Mapnik. Son gros avantage est de s'appuyer sur le rendu du logiciel bureautique et donc de permettre la configuration de toutes les caractéristiques de ses cartes directement avec Quantum GIS: symbologie, étiquettes, seuils d'échelle, etc. Cela permet de faciliter le travail de configuration et d'éviter l'écriture de fichiers de configuration à la main comme dans le cas des autres serveurs cartographiques.

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.1 Logiciels de comptabilité générale

Plusieurs solutions de comptabilité générale ont été identifiées lors de l'étude PNDIS:

- Ciel! Compta
- ASYST

- QuickSoft
- Popsy
- Banana
- Tryton
- Tompro

ASYST et **Quicksoft** sont des solutions locales qui ont été développées spécifiquement pour la comptabilité hospitalière au Burundi et s'adressent donc aux structures de soins du MSPLS.

Grille d'évaluation ASYST:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	
Licence d'utilisation gratuite	
Application web	
Langue de programmation répandue	
SGBD MySQL	
API Restful	
Développement actif	

Grille d'évaluation QuickSoft:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	
Licence d'utilisation gratuite	
Application web	
Langue de programmation répandue	
SGBD MySQL	
API Restful	

Développement actif	X
----------------------------	---

TOMPRO est un progiciel intégré de gestion financière et comptable dédié aux programmes et projets. Il s'adresse à tous les acteurs gravitant autour d'un projet: coordinateurs et techniciens, organismes de tutelle, bailleurs de fonds, auditeurs financiers et techniques, partenaires techniques et est structuré autour d'une base de données relationnelle. Il offre une solution intéressante pour les structures administratives du MSPLS.

Grille d'évaluation TomPRO:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	
Licence d'utilisation gratuite	
Application web	
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	
API Restful	
Développement actif	X

Tryton est une plate-forme d'application informatique générique sur laquelle est construite une solution de planification des ressources de l'entreprise (ERP) avec un nombre de modules qui offrent un domaine de couverture assez large: comptabilité, facturation, vente, gestion des achats, comptabilité analytique, gestion des stocks, planification de la production, gestion des projets et gestion des opportunités. L'application dispose d'un grand nombre d'utilisateurs à travers le monde.

Grille d'évaluation Tryton:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X

Application web	X
Langue de programmation répandue	
SGBD MySQL	
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.2(Gestion des organismes d'assurance maladie)

Le logiciel **Mas gestion** a été développé par l'équipe du programme STEP du BIT en Afrique et est progressivement installé et utilisé dans un certain nombre de mutuelles de santé communautaires et leurs structures d'appui (Sénégal, Burkina Faso, Bénin, RDC, etc.). Il permet à un système de micro-assurance santé d'effectuer sa gestion des adhésions, cotisations et prestations et de suivre mensuellement l'évolution de 13 indicateurs de suivi permanent (population couverte, coûts moyens, fréquences d'utilisation, etc.) ainsi que d'un nombre d'indicateurs d'évaluation. Ce logiciel comporte aussi un module comptable simplifié.

Pour être efficace, cet outil doit être utilisé comme base de restitution et d'analyse avec les responsables, les membres, les prestataires conventionnés et autres partenaires des systèmes de micro-assurance. Le logiciel n'est pas libre et les codes sources ne sont pas disponibles.

OpenInsurance est un logiciel web, créé par la société burundaise Open-IT, qui vise à soutenir la gestion de la grande majorité d'informations qui circulent dans les organismes d'assurance médicale. OpenInsurance est basé sur des technologies open source et librement disponible. Les fonctionnalités suivantes sont couvertes:

- **Gestion des utilisateurs**

- Profils d'utilisateur
- Login
- Jetons d'identification de l'utilisateur
- Gestion des ressources humaines
- Gestion de documents d'utilisateurs
- Gestion d'unités d'organisation
- Statistiques des ressources humaines

- **Gestion des affiliés**

- Démographie de l'affilié
- Données professionnelles d'affiliation
- Régime d'assurance-maladie
- Les personnes couvertes par le régime d'assurance-maladie (bénéficiaires)
- La gestion financière d'affiliation
- Gestion des litiges
- La gestion électronique de la carte d'identification

- **Gestion des plans d'assurabilité**

Une société d'assurance maladie peut gérer un ou plusieurs plans d'assurance maladie qu'il offre à ses affiliés. Les données historiques et les modifications de tous les régimes d'assurance sont conservées dans la base de données, ce qui rend possible la reproduction de l'état de couverture d'assurance maladie à tout moment dans le passé.

- **Nomenclature prestations de soins**

Ce module fournit une liste normalisée des prestations de soins (actes, médicaments, consommables, journées d'hospitalisation, etc.) qui sont envisagées pour le remboursement par l'assureur. Par ailleurs, il permet de relier des prestations de soins à chaque élément dans la liste de nomenclatures des tiers (des listes propres aux établissements de santé, normes internationales, nomenclature nationale, etc)

- **Rapports et statistiques**

Tout type de statistique peut être créé sur base des données OpenInsurance. Cela peut se faire en utilisant des outils statistiques standards (SPSS, Stata, Epi-Info). Toutefois, OpenInsurance intègre également un certain nombre de rapports génériques et des statistiques prédéfinies (en format PDF et/ou en format Excel).

- Rapports démographiques
- Rapports d'activités

- Rapports des opérations financières
- Rapports de contrôle des fraudes
- **Communication avec les fournisseurs de soins de santé**
OpenInsurance offre un nombre d'interfaces permettant l'échange de données structurées entre OpenInsurance et les systèmes d'information des prestataires de soins (SIH).
- **Mises en œuvre Multi-site**
Le serveur central d'OpenInsurance peut gérer un très grand nombre d'utilisateurs, dans les limites des spécifications matérielles du serveur physique. Cela signifie que lorsqu'un réseau fiable et rapide (WAN ou LAN) est disponible, tous les utilisateurs sur tous les sites peuvent travailler à distance sur un seul et même site central OpenInsurance.

11.12.20.1 Fiche technique de Mas gestion

Interface utilisateur	graphique
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.
Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	Microsoft Access ou Microsoft SQL Serveur
Système d'exploitation serveur	Microsoft Windows
Système d'exploitation client	Microsoft Windows
Interfaces et API	MDAC
Développement	VB

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	
Licence d'utilisation gratuite	
Application web	
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	
Développement actif	X

11.12.20.2 Fiche technique de OpenInsurance

Interface utilisateur	web
Outils clients	navigateur web, compatible avec Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera et Safari.

Protocoles de communication réseau	http, https
Base de données	MySQL
Système d'exploitation serveur	Linux, Microsoft Windows ou OS X
Système d'exploitation client	Linux, Microsoft Windows, Android ou OS X
Interfaces et API	RESTful
Développement	Java, Javascript

Grille d'évaluation:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	

11.12.21 Systèmes de gestion laboratoire (LIMS)

Une solution uniquement orientée sur la gestion des laboratoires cliniques n'a pas pu être identifiée lors de l'étude PNDIS. Par contre, le logiciel OpenClinic GA, utilisé par plusieurs structures de soins au Burundi, inclut un module très élaboré permettant la gestion complète d'un laboratoire clinique. Ce module a déjà été mis en œuvre à l'Hôpital Militaire de Kamenge.

Grille d'évaluation LIMS OpenClinic GA:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X

Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.22 Systèmes de gestion de stock et distribution pharmaceutique

Pour le suivi de la gestion de stocks et de la distribution pharmaceutique, il existe la solution **Channel** qui permet le paramétrage des utilisateurs et des groupes, la catégorisation des produits, les circuits de distribution, les fournisseurs et les bénéficiaires etc. Channel gère également l'entrée et la sortie de produits au niveau des stocks pharmaceutiques et génère des inventaires et des états détaillés. Channel est essentiellement un logiciel de gestion du circuit de distribution. Il permet la gestion électronique du travail qui se fait sur toute cette chaîne de distribution. Il nécessite d'impliquer systématiquement la direction compétente pour les produits pharmaceutiques dans la gestion des médicaments afin de mettre à la disposition des formations sanitaires la liste des médicaments génériques essentiels et de faire respecter le circuit d'approvisionnement en produits de santé formel pour éviter les surstocks et les ruptures de stocks à tous les niveaux.

L'application **SAGE Ligne 100** est utilisée par la CAMEBU pour la gestion de ses stocks pharmaceutiques depuis quelques années. Récemment, cette solution offre également un module client qui permet la consultation des niveaux des stocks dans les dépôts centraux par des clients périphériques (hôpitaux et BDS) ainsi que l'encodage et le suivi électronique à distance des commandes.

Grille d'évaluation SAGE:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	X
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	
Licence d'utilisation gratuite	
Application web	
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	
API Restful	
Développement actif	X

Le logiciel web **OpenPharmacy**, développé au Burundi en Java sur une base de données MySQL, est une autre application libre et open source pour la gestion des dépôts et stocks pharmaceutiques. OpenPharmacy est utilisé au Burundi par l'Hôpital Militaire et les pharmacies du MDNAC. Le logiciel

est distribué dans une dizaine de pays sub-sahariens.

Grille d'évaluation OpenPharmacy:

Système déjà en utilisation au Burundi	X
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	X
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.23 Télé-consultation et télé-expertise

Une solution particulièrement intéressante pour l'Afrique sub-saharienne, est celle de la société française Télémédecine Technologies, distribué sous le sigle **GEMED-Télémédecine**. Un serveur GMT peut être situé soit dans un établissement de soins de référence, soit au niveau central (MSPLS par exemple). Ce serveur disposant d'une interface web, centralise les dossiers qui seront sujets à une demande d'expertise en télé-consultation, télé-radiologie, télé-cardiologie, etc... GEMED-Télémédecine offre des interfaces d'intégration dans des logiciels SIH comme OpenClinic GA ou GEMED SIH.

La gestion d'une procédure d'accréditation permet d'obtenir l'intervention d'un expert ayant accès à une connexion internet à partir d'un SIH quelle que soit sa localisation. L'échange de dossiers médicaux est basé sur la norme internationale CDA 2 (Clinical Document Architecture version 2).

11.12.24 Pharmacovigilance

La plate-forme **Hagenia** de la société française Jouleco pour l'encodage des effets secondaires et indésirables liés aux produits pharmaceutiques, offre une piste intéressante pour le développement d'une solution de pharmacovigilance au Burundi. Hagenia a déjà été déployé au Sénégal et en RDC, où dans une première phase le projet est orienté sur les anti-paludéens. Les données collectées sur des équipements mobiles dans des structures périphériques sont transmises sous forme de messages SMS et centralisées sur un serveur central du Ministère de la Santé (plate-forme mise à disposition par Orange).

Grille d'évaluation Hagenia:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X

Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	
Solution open source	
Licence d'utilisation gratuite	
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.25 PACS régional

Une solution de PACS régional facile à déployer et basée sur le logiciel libre et open source DCM4CHEE, est offerte par la société néerlandaise AEXIST sous forme de leur produit **ImageHub**. Il s'agit d'une suite moderne et abordable de solutions de gestion d'images médicales qui travaillent ensemble d'une façon homogène:

- **ImageHub Backup & Archive**: offre une solution évolutive, flexible et sécurisée de stockage externe d'images médicales
- **Image Hub Exchange**: facilite le partage des images médicales entre les cliniciens situés dans les hôpitaux géographiquement dispersés
- **ImageHub PACS**: est une solution robuste pour la gestion d'images numériques avec une licence de paiement par image gérée
- **ImageHub Workstation**: offre la manipulation avancée des images pour les radiologues. Les cliniciens ont un accès instantané aux images médicales et les rapports associés à travers leur navigateur.

Grille d'évaluation ImageHub:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	X
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	
Licence d'utilisation gratuite	
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

Une autre solution de PACS open source et gratuite (**ImageStore**) basée sur les bibliothèques DCM4CHEE est offerte dans le logiciel OpenClinic GA. Cette solution permet le stockage d'un nombre illimité d'images numériques accessibles à partir du dossier médical informatisé.

Grille d'évaluation ImageStore:

Système déjà en utilisation au Burundi	
Système déjà utilisé sur le continent Africain	X
Projet(s) de déploiement du système au Burundi déjà en cours	
Appui technique local/régional disponible	X
Système spécifiquement adapté aux contraintes du terrain sub-Saharien	X
Système peut être utilisé sans beaucoup de modifications ('out of the box')	
Acceptation par utilisateurs cibles démontrée	
Interface en français disponible	X
Facilité d'utilisation	X
Rapport coût/efficacité intéressant	X
Implémentation rapide possible (quick-win)	X
Solution open source	X
Licence d'utilisation gratuite	X
Application web	X
Langue de programmation répandue	X
SGBD MySQL	X
API Restful	X
Développement actif	X

11.12.2 Standards d'informations de santé

Pour beaucoup de données de santé, des standards internationaux ont été développés. La standardisation offre beaucoup d'avantages:

- Échange de données structurées entre différents acteurs grâce à un langage commun
- La comparaison d'informations en provenance de différentes sources
- La cohérence de l'encodage réalisé par différents encodeurs
- La création de solutions d'aide à la décision et la structuration de protocoles diagnostiques et thérapeutiques
- La traduction automatique de contenu
- ...

Pour la mise en place d'un système d'informations cohérent et intégré, où les différents sous-systèmes sont capables de communiquer entre eux, il est impératif d'adhérer à un nombre de classifications, codifications et nomenclatures (de préférence standardisées au niveau international). Les standards suivants sont d'un intérêt particulier pour le PNDIS:

11.12.26. CIM-10

International Classification of Diseases – Revision 10 (Ou CIM – Classification Internationale des Maladies) est une liste de classifications médicales codant notamment les maladies, signes, symptômes, circonstances sociales et causes externes de maladies ou de blessures, publiée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). La liste des codes contient 14 400 codes différents et permet de nombreux diagnostics. La CIM-10 est gratuitement disponible. Le Burundi a déjà fait le choix de la CIM-10 et l'a intégré dans ses outils de données agrégées papier des hôpitaux.

11.12.26.2 CISP-2

La Classification Internationale des Soins Primaires (CISP) est la version française de l'International Classification of Primary Care (ICPC), développée par l'Organisation internationale des médecins généralistes (WONCA). Elle appartient à la famille des classifications de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), comme classification associée à la Classification internationale des maladies (CIM ou ICD) et est particulièrement adaptée aux circonstances de capacité diagnostique réduite qu'on trouve dans les structures hospitalières et les centres de santé du Burundi. La CISP-2 est gratuitement disponible.

11.12.26.3 DSM

Le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), publié par l'Association Américaine de Psychiatrie (APA), est un manuel de référence classifiant et catégorisant des critères diagnostiques et recherches statistiques de troubles mentaux spécifiques. Il est utilisé aux États-Unis, et internationalement à travers le monde, par les cliniciens, chercheurs, psychiatres et compagnies d'assurance santé et pharmaceutiques, ainsi que par le grand public. Actuellement les versions 4 et 5 sont les plus utilisées. Le DSM existe en langue française et offre des tables de correspondance avec la CIM-10 de l'OMS. La DSM est gratuitement disponible.

11.12.26.4 BT

Thesaurus (Bilingual Biclassified Terminology) donnant accès à des libellés cliniques, diagnostics, problèmes de santé, proches du vocabulaire utilisé quotidiennement par les médecins. Le 3BT est un outil pratique qui joue le rôle d'interface entre le vocabulaire du prestataire de soins et les classifications CIM-10, CISP-2 et DSM-4. Grâce au 3BT, la codification des informations cliniques est plus facile et plus rapide à mettre en œuvre dans des environnements cliniques dépourvus de ressources humaines qui disposent de compétences dans la matière. La 3BT est gratuitement disponible.

11.12.26.5 LOINC

Le but de la classification LOINC est de permettre au travers d'un identifiant universel de codifier précisément une analyse de laboratoire médicale (et d'autres résultats techniques médicaux) afin de faciliter les échanges électroniques. On distingue en particulier, outre la substance proprement dite, le type d'échantillon, l'échelle des unités de mesure (par ex. umol/L vs mg/dL) et parfois la méthode d'analyse. Créé en 1994 par l'institut Regenstrief aux États-Unis, la classification LOINC (Logical Observation Identifier Names and Codes, www.loinc.org) intègre également les signes cliniques, les scores cliniques ou encore les documents médicaux. Comme elle comprend plus de 70 000 codes, des travaux ont été conduits pour proposer des listes réduites de codes. En particulier dans le cadre du standard IHE (Integrating the Healthcare Enterprise), un catalogue restreint de 2578 codes LOINC de laboratoire a été défini par la Société Française d'Informatique de Laboratoire. Dans le même ordre d'idée, il a été possible de démontrer qu'avec 2000 codes de résultats d'analyse, on couvre 98% de toutes les analyses effectuées aux États-Unis.

11.12.26.6 ATC

Le Système de Classification Anatomique, Thérapeutique et Chimique (ATC) est utilisé pour classer les médicaments. C'est le *Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology* de l'OMS qui le contrôle. Les médicaments sont divisés en différents groupes selon l'organe ou le système sur lequel ils agissent et/ou leurs caractéristiques thérapeutiques et chimiques. Le code ATC a la forme générale suivante (où L représente une lettre et C un chiffre): LCCLLCC. Dans ce système, les médicaments sont classés en groupes à cinq niveaux différents:

- 1er niveau: se base sur une lettre pour le code du groupe anatomique (il y en a 14 principaux) (un caractère alphabétique)
- 2e niveau: groupe thérapeutique principal (deux caractères numériques)
- 3e niveau: sous-groupe thérapeutique/pharmacologique. (un caractère alphabétique)
- 4e niveau : sous-groupe chimique/thérapeutique/pharmacologique. (un caractère alphabétique)
- 5e niveau : sous-groupe pour la substance chimique. (deux caractères numériques)

Le nom utilisé pour la substance est la *Dénomination Commune Internationale* si elle est disponible. Le système ATC/DDD est le système ATC auquel on a ajouté une mesure de la dose d'entretien quotidienne moyenne supposée pour un médicament utilisé dans son indication principale pour un adulte (Defined Daily Doses - DDD = Dose quotidienne définie).

11.13 Annexe 13: Décomposition organisationnelle du budget

Les tableaux suivants contiennent les prévisions budgétaires détaillées pour les 5 premières années par composante organisationnelle du système de santé.

11.13.1 Services centraux du MSPLS

<u>Investissements</u>	A1	A2	A3	A4	A5
Composante					
Datacenter					
Rack + KVM	€ 3.000,00				
Servers (4)	€ 20.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00
NAS 16 TB RAID 5	€ 3.000,00				
No-break UPS 15 KVA (batteries + invertisseur)	€ 10.000,00				
No-break UPS Batteries			€ 2.500,00		€ 2.500,00
Groupe 15 KVA	€ 10.000,00				
Commutateurs	€ 1.000,00				
Bâtiments/protection/climatisation	€ 25.000,00				
Installations hardware & soft de base	€ 10.000,00				
Sous-total	€ 82.000,00	€ 5.000,00	€ 7.500,00	€ 5.000,00	€ 7.500,00
Cumul	€ 82.000,00	€ 87.000,00	€ 94.500,00	€ 99.500,00	€ 107.000,00
Réseau site MSPLS					
Câblage Cat6 3km (incl commutateurs)	€ 45.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00
Couverture WiFi WDS (SID unique)	€ 8.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00
Sous-total	€ 53.000,00	€ 2.000,00	€ 2.000,00	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Cumul	€ 53.000,00	€ 55.000,00	€ 57.000,00	€ 59.000,00	€ 61.000,00
Equipements informatiques					
Laptops	€ 30.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00
Accessoires laptops	€ 6.000,00	€ 1.500,00	€ 1.500,00	€ 1.500,00	€ 1.500,00
Imprimantes de groupe	€ 10.000,00	€ 800,00	€ 800,00	€ 800,00	€ 800,00
Imprimantes de bureau	€ 25.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00	€ 3.000,00
Autre périphériques (scanners...)	€ 4.000,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00
Sous-total	€ 75.000,00	€ 10.800,00	€ 10.800,00	€ 10.800,00	€ 10.800,00
Cumul	€ 75.000,00	€ 85.800,00	€ 96.600,00	€ 107.400,00	€ 118.200,00
Applications (achat, développement, adaptation, installation & configuration)					
DHIS2 (FLOSS)	€ 125.000,00				
DOCS (FLOSS)		€ 50.000,00			
HERMES (FLOSS)		€ 100.000,00			
SIH (FLOSS)	€ 100.000,00				
SICS (FLOSS)		€ 50.000,00			
iHRIS (FLOSS)	€ 125.000,00				
OpenRBF (FLOSS)	€ 50.000,00				
Bibliothèque virtuelle (FLOSS)		€ 100.000,00			
Groupware (FLOSS)	€ 15.000,00				
Websserver/CMS (FLOSS)	€ 15.000,00				
VPN (FLOSS)	€ 5.000,00				
LMIS (FLOSS)	€ 15.000,00				
GMAO		€ 15.000,00			
Formations applicatives	€ 80.000,00	€ 60.000,00	€ 40.000,00	€ 40.000,00	€ 40.000,00
Formations techniques Helpdesk	€ 50.000,00	€ 20.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00
Comptabilité générale, immobilisations	€ 40.000,00	€ 40.000,00	€ 40.000,00	€ 40.000,00	€ 40.000,00
Sous-total	€ 620.000,00	€ 435.000,00	€ 90.000,00	€ 90.000,00	€ 90.000,00
Cumul	€ 620.000,00	€ 1.055.000,00	€ 1.145.000,00	€ 1.235.000,00	€ 1.325.000,00
Direction Informatique de Santé					
Moyens de transport	€ 40.000,00				
Equipements didactiques	€ 12.500,00		€ 2.500,00		€ 2.500,00
Sous-total	€ 52.500,00	€ -	€ 2.500,00	€ -	€ 2.500,00
Cumul	€ 52.500,00	€ 52.500,00	€ 55.000,00	€ 55.000,00	€ 57.500,00
TOTAUX	€ 882.500,00	€ 452.800,00	€ 112.800,00	€ 107.800,00	€ 112.800,00

Frais récurrents					
Composante	A1	A2	A3	A4	A5
Datacenter					
Groupe maintenance	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00
Groupe diesel	€ 2.500,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00
Climatisation maintenance		€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00	€ 500,00
Assistance hardware & soft de base	€ 2.500,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00
Sous-total	€ 5.500,00	€ 6.000,00	€ 6.000,00	€ 6.000,00	€ 6.000,00
<i>Cumul</i>	€ 5.500,00	€ 11.500,00	€ 17.500,00	€ 23.500,00	€ 29.500,00
Réseaux MSPLS					
Backbone VSAT avec passerelle internet 2M/512Kb	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Domaines .bi	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00
Sous-total	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00	€ 250,00
<i>Cumul</i>	€ 250,00	€ 500,00	€ 750,00	€ 1.000,00	€ 1.250,00
Equipements informatiques					
Maintenance imprimantes de groupe		€ 100,00	€ 100,00	€ 100,00	€ 100,00
Maintenance imprimantes de bureau		€ 375,00	€ 375,00	€ 375,00	€ 375,00
Toners imprimantes de groupe	€ 4.000,00	€ 4.000,00	€ 4.000,00	€ 4.000,00	€ 4.000,00
Toners imprimantes de bureau	€ 4.000,00	€ 4.000,00	€ 4.000,00	€ 4.000,00	€ 4.000,00
Maintenance laptops		€ 2.000,00	€ 2.000,00	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Batteries laptops		€ 2.000,00	€ 2.000,00	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Sous-total	€ 8.000,00	€ 12.475,00	€ 12.475,00	€ 12.475,00	€ 12.475,00
<i>Cumul</i>	€ 8.000,00	€ 20.475,00	€ 32.950,00	€ 45.425,00	€ 57.900,00
Applications (assistance technique centrale)					
DHIS2 (FLOSS)		€ 50.000,00	€ 40.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00
DOCS (FLOSS)			€ 10.000,00	€ 2.400,00	€ 2.400,00
HERMES (FLOSS)			€ 10.000,00	€ 2.400,00	€ 2.400,00
SIH (FLOSS)		€ 75.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 30.000,00
SICS (FLOSS)			€ 10.000,00	€ 2.400,00	€ 2.400,00
iHRIS (FLOSS)		€ 50.000,00	€ 30.000,00	€ 20.000,00	€ 10.000,00
OpenRBF (FLOSS)		€ 75.000,00	€ 40.000,00	€ 30.000,00	€ 30.000,00
Bibliothèque virtuelle (FLOSS)			€ 10.000,00	€ 2.400,00	€ 2.400,00
Groupware (FLOSS)		€ 2.400,00	€ 2.400,00	€ 2.400,00	€ 2.400,00
Webserver/CMS (FLOSS)		€ 2.400,00	€ 2.400,00	€ 2.400,00	€ 2.400,00
VPN (FLOSS)		€ 2.400,00	€ 2.400,00	€ 2.400,00	€ 2.400,00
LMIS (FLOSS)		€ 50.000,00	€ 30.000,00	€ 20.000,00	€ 10.000,00
GMAO (FLOSS)			€ 10.000,00	€ 2.400,00	€ 2.400,00
Comptabilité générale	€ 25.000,00	€ 25.000,00	€ 25.000,00	€ 25.000,00	€ 25.000,00
Sous-total	€ 25.000,00	€ 332.200,00	€ 262.200,00	€ 164.200,00	€ 144.200,00
<i>Cumul</i>	€ 25.000,00	€ 357.200,00	€ 619.400,00	€ 783.600,00	€ 927.800,00
Direction Informatique					
Personnel (salaires)	€ 150.000,00	€ 160.000,00	€ 160.000,00	€ 180.000,00	€ 180.000,00
Frais de fonctionnement helpdesk & pers. détaché	€ 80.000,00	€ 100.000,00	€ 100.000,00	€ 100.000,00	€ 100.000,00
Formation continue	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00
Transport	€ 24.000,00	€ 24.000,00	€ 24.000,00	€ 24.000,00	€ 24.000,00
Frais documentaires	€ 24.000,00	€ 24.000,00	€ 24.000,00	€ 24.000,00	€ 24.000,00
Séminaires & ateliers	€ 24.000,00	€ 24.000,00	€ 24.000,00	€ 24.000,00	€ 24.000,00
Autres frais de fonctionnement	€ 12.000,00	€ 12.000,00	€ 12.000,00	€ 12.000,00	€ 12.000,00
Sous-total	€ 324.000,00	€ 354.000,00	€ 354.000,00	€ 374.000,00	€ 374.000,00
<i>Cumul</i>	€ 324.000,00	€ 678.000,00	€ 1.032.000,00	€ 1.406.000,00	€ 1.780.000,00
Expertise, audit & gouvernance					
Accompagnement gouvernance PNDIS	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00
Audit & évaluation de l'implémentation	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00
Revisions PNDIS					€ 30.000,00
Rapportage & documentation	€ 12.000,00	€ 12.000,00	€ 12.000,00	€ 12.000,00	€ 12.000,00
Expertise ponctuelle	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00	€ 20.000,00
Sous-total	€ 72.000,00	€ 72.000,00	€ 72.000,00	€ 72.000,00	€ 102.000,00
<i>Cumul</i>	€ 72.000,00	€ 144.000,00	€ 216.000,00	€ 288.000,00	€ 390.000,00
TOTAUX	€ 434.750,00	€ 776.925,00	€ 706.925,00	€ 628.925,00	€ 638.925,00

11.13.2 BPS

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Nombre d'installations	17	0	0	0	0
Cumul	0	17	17	17	17

Investissements		
Composante	Initial	Annuel
Datacenter		
Servers (1)	€ 2.000,00	€ 400,00
NAS 8 TB RAID 5	€ 2.000,00	€ 400,00
No-break Solaire UPS 5 KVA	€ 9.000,00	
No-break UPS Batteries		€ 1.000,00
Commutateurs	€ 250,00	€ 50,00
Bâtiments/protection/climatisation	€ 5.000,00	€ 500,00
Installations hardware & soft de base	€ 3.000,00	€ 250,00
Sous-total	€ 21.250,00	€ 2.600,00

Réseau site				
Câblage Cat6 400m	€ 3.000,00			
Equipement backbone VSAT installé (100%)	€ -	€ -	(utilisation connexion BDS)	
Couverture WiFi WDS	€ 750,00	€ 150,00		
Sous-total	€ 3.750,00	€ 150,00		

Equipements informatiques		
Laptops	€ 1.500,00	€ 300,00
Accessoires laptops	€ 500,00	€ 100,00
Imprimantes de groupe	€ 500,00	€ 100,00
Imprimantes de bureau	€ -	€ -
IP Phone	€ 100,00	€ 20,00
Autre (scanners, disques...)	€ 600,00	€ 120,00
Sous-total	€ 3.200,00	€ 640,00

Applications (achat, adaptation, installation & configuration)		
Groupware (FLOSS)	€ 1.000,00	
VPN (FLOSS)	€ 500,00	
Formations applicatives	€ 1.000,00	€ 400,00
Comptabilité générale, immobilisations	€ -	
Sous-total	€ 2.500,00	€ 400,00
TOTAUX par BPS	€ 30.700,00	€ 3.790,00

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
TOTAUX tous les BPS	€ 521.900,00	€ 64.430,00	€ 64.430,00	€ 64.430,00	€ 64.430,00

Frais récurrents			
Composante	Annuel		
Datacenter			
Assistance hardware & soft de base	€	1.250,00	
Climatisation maintenance	€	500,00	
Sous-total	€	1.750,00	
Réseau site			
Connexion internet VSAT backbone	€	-	
Connexion internet 3G (personnel mobile)	€	1.200,00	
Sous-total	€	1.200,00	
Equipements informatiques			
Maintenance imprimantes de groupe	€	100,00	
Maintenance imprimantes de bureau	€	-	
Toners imprimantes de groupe	€	500,00	
Toners imprimantes de bureau	€	-	
Maintenance laptops	€	250,00	
Batteries laptops	€	200,00	
Sous-total	€	1.050,00	
Applications (assistance)			
DHIS2 (FLOSS)	€	1.500,00	
iHRIS (FLOSS)	€	1.500,00	
Groupware (FLOSS)	€	250,00	
VPN (FLOSS)	€	250,00	
Comptabilité générale, immobilisations	€	250,00	
Sous-total	€	3.750,00	
Personnel informatique			
Informaticien provincial (salaire)	€	6.000,00	
Sous-total	€	6.000,00	
TOTAUX par BPS	€	13.750,00	

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
TOTAUX tous les BPS	€ 233.750,00	€ 233.750,00	€ 233.750,00	€ 233.750,00	€ 233.750,00

11.13.3 BDS

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Nombre d'installations	25	15	15	0	0
Cumul	0	25	40	55	55

Investissements				
Composante	Initial		Annuel	
Datacenter				
No-break Solaire UPS 5 KVA	€	-		
No-break UPS Batteries			€	-
Sous-total	€	-	€	-
Réseau site				
Câblage Cat6 200m	€	500,00	€	100,00
Equipement backbone VSAT	€	-	€	-
Couverture WiFi WDS	€	250,00	€	62,50
Sous-total	€	750,00	€	162,50

Equipements informatiques				
Laptops	€	1.000,00	€	200,00
Accessoires laptops	€	200,00	€	40,00
Imprimantes de groupe	€	500,00	€	100,00
IP Phone	€	100,00	€	20,00
Autre (scanners, disques...)	€	250,00	€	50,00
Sous-total	€	2.050,00	€	410,00

Applications (achat, adaptation, installation & configuration)				
Comptabilité générale, immobilisations	€	-	€	-
Formations applicatives	€	400,00	€	200,00
Sous-total	€	400,00	€	200,00
TOTAUX par BDS				
	€	3.200,00	€	772,50

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
TOTAUX tous les BDS	€ 80.000,00	€ 67.312,50	€ 78.900,00	€ 42.487,50	€ 42.487,50

Frais récurrents	
Composante	Annuel
Réseau site	
Connexion backbone VSAT	€ -
Sous-total	€ -

Equipements informatiques	
Maintenance imprimantes de groupe	€ 100,00
Toners imprimantes de groupe	€ 400,00
Maintenance laptops	€ 100,00
Batteries laptops	€ 100,00
Sous-total	€ 700,00

Applications (assistance)	
Comptabilité générale, immobilisations	€ 250,00
Sous-total	€ 250,00
TOTAUX par BDS	
	€ 950,00

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
TOTAUX tous les BDS	€ 23.750,00	€ 38.000,00	€ 52.250,00	€ 52.250,00	€ 52.250,00

11.13.4 Hôpitaux de troisième référence

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Nombre d'installations	2	2	1		0
Cumul	0	2	4	5	5

Investissements

Composante	Initial	Annuel
Datacenter		
Rack + KVM	€ 2.000,00	
Servers (2)	€ 4.000,00	€ 800,00
NAS 3 TB RAID 5	€ 1.000,00	€ 200,00
No-break UPS 10 KVA	€ 8.000,00	
No-break UPS Batteries		€ 1.000,00
Commutateurs	€ 500,00	€ 100,00
Bâtiments/protection/climatisation	€ 10.000,00	€ 1.000,00
Electrification	€ 30.000,00	€ 3.000,00
Installations hardware & soft de base	€ 3.000,00	€ 250,00
Sous-total	€ 58.500,00	€ 6.350,00

Réseau site		
Câblage Cat6 2km	€ 20.000,00	
Equipement backbone VSAT	€ -	€ -
Couverture WiFi WDS	€ 3.000,00	€ 600,00
Sous-total	€ 23.000,00	€ 600,00

Equipements informatiques		
Laptops	€ 20.000,00	€ 4.000,00
Accessoires laptops	€ 4.000,00	€ 800,00
Imprimantes de groupe	€ 10.000,00	€ 2.000,00
Imprimantes de bureau	€ 6.000,00	€ 1.500,00
Téléphones IP	€ 2.000,00	€ 400,00
Autre (scanners, disques...)	€ 5.000,00	€ 5.000,00
Sous-total	€ 47.000,00	€ 13.700,00

Applications (achat, adaptation, installation & configuration)		
Groupware (FLOSS)	€ 1.000,00	
VPN (FLOSS)	€ 500,00	
SIH	€ 15.000,00	€ 3.000,00
Formations applicatives	€ 40.000,00	€ 10.000,00
Comptabilité générale, immobilisations	€ -	
Gestion de projet	€ 10.000,00	
Sous-total	€ 66.500,00	€ 13.000,00
TOTAUX par hôpital niv3	€ 195.000,00	€ 33.650,00

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
TOTAUX tous les hôpitaux niv3	€ 390.000,00	€ 457.300,00	€ 329.600,00	€ 168.250,00	€ 168.250,00

Frais récurrents	
Composante	Annuel
Datacenter	
Assistance hardware & soft de base	€ 1.250,00
Climatisation maintenance	€ 500,00
Sous-total	€ 1.750,00
Réseau site	
Connexion backbone VSAT	€ -
Sous-total	€ -
Equipements informatiques	
Maintenance imprimantes de groupe	€ 2.000,00
Maintenance imprimantes de bureau	€ 750,00
Toners imprimantes de groupe	€ 10.000,00
Toners imprimantes de bureau	€ 12.000,00
Maintenance laptops	€ 4.000,00
Batteries laptops	€ 1.000,00
Sous-total	€ 29.750,00
Applications (assistance)	
SIH	€ 12.000,00
Groupware (FLOSS)	€ 250,00
VPN (FLOSS)	€ 250,00
Comptabilité générale, immobilisations	€ 6.000,00
Sous-total	€ 18.500,00
TOTAUX par hôpital niv3	€ 50.000,00

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
TOTAUX tous les hôpitaux niv3	€ 100.000,00	€ 200.000,00	€ 250.000,00	€ 250.000,00	€ 250.000,00

11.13.5 Hôpitaux de district

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Nombre d'installations	3	15	15	15	5
Cumul	0	3	18	33	48

Investissements		
Composante	Initial	Annuel
Datacenter		
Rack + KVM	€ 2.000,00	
Servers (1)	€ 2.000,00	€ 400,00
NAS 1 TB RAID 1	€ 400,00	€ 80,00
No-break Solaire UPS 5 KVA	€ 10.000,00	
No-break UPS Batteries		€ 1.000,00
Commutateurs	€ 250,00	€ 50,00
Electrification	€ 20.000,00	€ 2.000,00
Bâtiments/protection/climatisation	€ 3.000,00	€ 1.000,00
Installations hardware & soft de base	€ 2.000,00	€ 250,00
Sous-total	€ 39.650,00	€ 4.780,00

Réseau site		
Câblage Cat5 400m	€ 2.500,00	
Equipement backbone VSAT (9/10 via BCZS)	€ -	€ -
Couverture WiFi WDS	€ 1.000,00	€ 200,00
Sous-total	€ 3.500,00	€ 200,00
Equipements informatiques		
Laptops	€ 10.000,00	€ 2.000,00
Accessoires laptops	€ 2.000,00	€ 400,00
Imprimantes de bureau	€ 750,00	€ 150,00
Autre (scanners, disques...)	€ 1.000,00	€ 200,00
Sous-total	€ 13.750,00	€ 2.750,00
Applications (achat, adaptation, installation & configuration)		
VPN (FLOSS)	€ 500,00	
SIH	€ 4.000,00	€ 500,00
Formations applicatives	€ 4.000,00	€ 500,00
Comptabilité générale, immobilisations	€ -	
Gestion de projet	€ 4.000,00	
Sous-total	€ 12.500,00	€ 1.000,00
TOTAUX par hôpital de district	€ 69.400,00	€ 8.730,00

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
TOTAUX tous les hôpitaux de district	€ 208.200,00	€ 1.067.190,00	€ 1.198.140,00	€ 1.329.090,00	€ 766.040,00

Frais récurrents	
Composante	Annuel
Datacenter	
Climatisation maintenance	€ 500,00
Sous-total	€ 500,00
Réseau site	
Connexion backbone VSAT (BCZS 9/10)	€ -
Sous-total	€ -

Equipements informatiques	
Maintenance imprimantes de bureau	€ 75,00
Toners imprimantes de bureau	€ 1.000,00
Maintenance laptops	€ 1.600,00
Batteries laptops	€ 400,00
Sous-total	€ 3.075,00

Applications (assistance)	
SIH	€ 2.500,00
VPN (FLOSS)	€ 250,00
Comptabilité générale, immobilisations	€ 250,00
Sous-total	€ 3.000,00
TOTAUX par hôpital de district	€ 6.575,00

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
TOTAUX tous les hôpitaux de district	€ 19.725,00	€ 118.350,00	€ 216.975,00	€ 315.600,00	€ 348.475,00

11.13.6 Centres de Santé

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Nombre d'installations	0	150	150	150	150
Cumul	0	0	150	300	450

Investissements		
Composante	Initial	Annuel
Datacenter		
Pack énergie solaire portable 50W	€ 700,00	€ 100,00
Sous-total	€ 700,00	€ 100,00
Equipements informatiques		
Tablette CUBE TALK 9X x 2	€ 500,00	€ 100,00
Sous-total	€ 500,00	€ 100,00

Applications (achat, adaptation, installation & configuration)		
SICS	€ 100,00	€ 20,00
Formations applicatives	€ 150,00	€ 50,00
Sous-total	€ 250,00	€ 70,00
TOTAUX par CDS	€ 1.450,00	€ 270,00

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
TOTAUX tous les CDS	€ -	€ 217.500,00	€ 258.000,00	€ 298.500,00	€ 339.000,00

Frais récurrents	
Composante	Annuel
Réseau site	
Connexion SMS	€ -
Sous-total	€ -
Applications (assistance)	
SICS	€ 50,00
Sous-total	€ 50,00
TOTAUX par CDS	€ 50,00

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
TOTAUX tous les CDS	€ -	€ 7.500,00	€ 15.000,00	€ 22.500,00	€ 30.000,00

11.13.7 Education

Investissements					
Composante	A1	A2	A3	A4	A5
MSc Informatique Médicale					
UB Bujumbura	€ 120.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00
Antenne Ruyigi	€ 60.000,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00
Sous-total	€ 180.000,00	€ 7.500,00	€ 7.500,00	€ 7.500,00	€ 7.500,00
Cumul	€ 180.000,00	€ 187.500,00	€ 195.000,00	€ 202.500,00	€ 210.000,00
Certificat Informatique de Santé Appliquée					
5 structures	€ 50.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00
Sous-total	€ 50.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00	€ 5.000,00
Cumul	€ 50.000,00	€ 55.000,00	€ 60.000,00	€ 65.000,00	€ 70.000,00
Techniciens biomédicaux					
INSP	€ -	€ 80.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00
Sous-total	€ -	€ 80.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00	€ 10.000,00
Cumul	€ -	€ 80.000,00	€ 90.000,00	€ 100.000,00	€ 110.000,00
TOTAUX	€ 230.000,00	€ 92.500,00	€ 22.500,00	€ 22.500,00	€ 22.500,00
Frais récurrents					
Composante	A1	A2	A3	A4	A5
MSc Informatique Médicale					
UB Bujumbura	€ 60.000,00	€ 60.000,00	€ 60.000,00	€ 60.000,00	€ 60.000,00
Antenne Ruyigi	€ 30.000,00	€ 30.000,00	€ 30.000,00	€ 30.000,00	€ 30.000,00
Sous-total	€ 90.000,00	€ 90.000,00	€ 90.000,00	€ 90.000,00	€ 90.000,00
Cumul	€ 90.000,00	€ 180.000,00	€ 270.000,00	€ 360.000,00	€ 450.000,00
Certificat Informatique de Santé Appliquée					
5 structures	€ 60.000,00	€ 60.000,00	€ 60.000,00	€ 60.000,00	€ 60.000,00
Sous-total	€ 60.000,00	€ 60.000,00	€ 60.000,00	€ 60.000,00	€ 60.000,00
Cumul	€ 60.000,00	€ 120.000,00	€ 180.000,00	€ 240.000,00	€ 300.000,00
Techniciens biomédicaux					
INSP	€ -	€ 60.000,00	€ 60.000,00	€ 60.000,00	€ 60.000,00
Sous-total	€ -	€ 60.000,00	€ 60.000,00	€ 60.000,00	€ 60.000,00
Cumul	€ -	€ 60.000,00	€ 120.000,00	€ 180.000,00	€ 240.000,00
TOTAUX	€ 150.000,00	€ 210.000,00	€ 210.000,00	€ 210.000,00	€ 210.000,00

11.13.8 PACS

Investissements					
Composante	A1	A2	A3	A4	A5
PACS Régional Burundi					
Serveur central	€ -	€ -	€ 8.000,00	€ -	€ -
NAS 32TB	€ -	€ -	€ 12.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00
DVM4CHEE setup	€ -	€ -	€ 12.000,00	€ -	€ -
Interfaçage SIH	€ -	€ -	€ 20.000,00	€ -	€ -
Formations	€ -	€ -	€ 12.000,00		
Sous-total	€ -	€ -	€ 64.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00
Cumul	€ -	€ -	€ 64.000,00	€ 65.000,00	€ 66.000,00
TOTAUX	€ -	€ -	€ 64.000,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00

Frais récurrents						
Composante	A1	A2	A3	A4	A5	
Cellule PACS de la DIS						
Personnel	€ -	€ -	€ 12.000,00	€ 12.000,00	€ 12.000,00	
Assistance technique	€ -	€ -	€ 25.000,00	€ 12.500,00	€ 12.500,00	
Sous-total	€ -	€ -	€ 37.000,00	€ 24.500,00	€ 24.500,00	
Cumul	€ -	€ -	€ 37.000,00	€ 61.500,00	€ 86.000,00	
TOTAUX	€ -	€ -	€ 37.000,00	€ 24.500,00	€ 24.500,00	

11.14 Annexe 14: Eléments du cadre logique de la mise en œuvre du PNDIS

11.14.1 Résultats par axe stratégique

Axe stratégique 1: Amélioration de la rentabilité du système de santé	
Résultat 1.1	Un calcul automatique des KPI (performances) est fait pour les utilisateurs des outils informatiques
Résultat 1.2	Une messagerie professionnelle est mise à disposition de tout agent du MSPLS
Résultat 1.3	La gestion de l'inventaire et des opérations de maintenance des immobilisations est informatisée
Résultat 1.4	Un Logistics Management Information System (LMIS) est mis en place et utilisé
Résultat 1.5	Une solution de comptabilité générale est introduite dans toutes les sous-structures du MSPLS
Résultat 1.6	Un SIH est installé dans chaque hôpital public avec une gestion informatisée des procédures financières et du dossier patient individuel
Résultat 1.7	L'encodage redondant de données agrégées est réduit grâce à l'usage secondaire de données de soins
Résultat 1.8	Un programme de recherche-action dans le secteur de la santé est renforcé par des nouveaux outils et structures informatiques (ABIM, universités, logiciels statistiques)
Axe stratégique 2: Rationalisation des investissements	
Résultat 2.1	Une solution informatisée de planification permet d'éviter les doubles investissements, de faire respecter les priorités fonctionnelles par les investisseurs et de suivre de près l'évolution des besoins
Résultat 2.2	Des inventaires informatiques systématiques sont réalisés pour le parc immobilier, les véhicules et les équipements en y ajoutant des informations géographiques
Résultat 2.3	Une centralisation des infrastructures et équipements informatiques transversaux est réalisée à travers un Datacenter de la Santé
Résultat 2.4	La gestion des RH spécialisées en TIC est réalisée par une seule direction du MSPLS
Résultat 2.5	Les infrastructures et outils informatiques du secteur privé sont alignés avec ceux du MSPLS
Axe stratégique 3: Amélioration de la réactivité du système de santé	
Résultat 3.1	L'implémentation du DHIS2 est généralisée visant une meilleure promptitude, qualité des données et une décentralisation des analyses
Résultat 3.2	Des solutions de téléexpertise (PACS régional, intranet) permettent d'emmener de l'expertise médicale dans les zones rurales

Résultat 3.3	La communication et la diffusion des informations au sein du MSPLS sont améliorées grâce à la mise en place d'un Intranet de la Santé, un site web fédéré et une bibliothèque numérique
Résultat 3.4	Une solution informatisée de pharmacovigilance est mise en place
Axe stratégique 4: Pérennisation des investissements	
Résultat 4.1	Les capacités des RH en informatique sont renforcées à travers les programmes de 'Certificat en Informatique de Santé Appliquée', 'Techniques Biomédicales' et 'Maîtrise en Informatique Médicale'
Résultat 4.2	Des solutions structurelles pour le financement des besoins continus en formations informatiques sont mis en place (réservation d'un % des investissements)
Résultat 4.3	Un programme de suivi des opérations de maintenance sur tout équipement durable est mis en oeuvre
Résultat 4.4	Des applications Open Source sont favorisées
Axe stratégique 5: Normalisation et identification des données et ressources de la santé	
Résultat 5.1	Une Direction Informatique de Santé est créée avec une cellule responsable pour la standardisation et la normalisation
Résultat 5.2	Une identification des ressources humaines et matérielles de la santé est réalisée dans des registres informatiques centraux
Résultat 5.3	Des nomenclatures et classifications sont identifiées et imposées pour l'encodage des données du MSPLS
Résultat 5.4	Des normes technologiques sont imposées pour l'achat de tout nouvel équipement informatique au profit des structures du MSPLS
Résultat 5.5	Une accréditation des solutions informatiques dans le secteur de la santé au Burundi est organisée par le MSPLS
Résultat 5.6	Le MSPLS alligne systématiquement son PNDIS sur les évolutions internationales grâce à une participation dans des conférences et à travers des associations scientifiques
Axe stratégique 6: Collaboration intersectorielle	
Résultat 6.1	Une structure de concertation interministérielle (ministère des TIC, ministère de l'intérieur, ministère des finances, ministère de la fonction publique, ministères de l'éducation) est mise en place

11.14.2 Cibles et indicateurs par objectif

Type	Libellé	Indicateurs	2015	2016	2017	2018	2019	2020
OG1	Permettre au MSPLS d'imposer sa vision du système d'informations sanitaires aux différents partenaires techniques et financiers							
	Cible 1: Le PNDIS est validé au niveau national avec un statut normatif	Le PNDIS est validé par le CPSD		100%				
		Le PNDIS est validé par la MSPLS		100%				
		Le PNDIS est intégré dans le PNDISIII		100%				
	Cible 2: Une Direction d'Informatique de Santé (DIS) est créée	Une structure provisoire est mise en place au niveau du Secrétariat Permanent		100%				
		La création de la DIS (ou équivalent) est prise en considération par l'étude de réforme de la structure du MSPLS	100%					
		La DIS (ou équivalent) est administrativement créée			100%			
		Le % du personnel de la DIS recruté/affecté			50%	75%	100%	
	Cible 3: Tout nouveau projet informatique dans le secteur de la santé est enregistré et accrédité par le MSPLS	Un registre des projets informatiques dans le secteur de la santé est créé		100%				
		Le % des projets informatiques dans les structures du MSPLS qui sont inventoriés		50%	100%			
		Le % des nouveaux projets informatiques dans les structures du MSPLS qui sont enregistrés, validés contre le PNDIS et le cas échéant accrédités		75%	100%			
OG2	Planifier la création d'une gestion globale de tous les sous-systèmes d'information sanitaire basée sur des bases de données							
	Cible 4: Un Datacenter de la Santé est créé au sein du MSPLS	Un partenaire technique est identifié pour la mise en place du Datacenter		100%				
	Cible 5: Un entrepôt de données est créé et centralise les données agrégées de tous les niveaux de la pyramide sanitaire	Le DHIS2 est accessible à travers le Datacenter de la santé		100%				
	Cible 6: Une standardisation des équipements mis en place et une normalisation des informations collectées est appliquée à tous les niveaux de la pyramide sanitaire	Des standards techniques ont été développés pour les équipements informatiques pour les différents types de structures du MSPLS		50%	100%			
		Des nomenclatures/classifications ont été identifiées pour les informations collectées et traitées par le MSPLS		50%	100%			
		Le % des achats informatiques qui respectent les standards identifiés		25%	50%	75%	100%	
		Le % des applications utilisées par le MSPLS qui respectent les nomenclatures et classifications mises en place		20%	40%	60%	80%	100%
OS1	Définir les besoins et l'existant en ressources informatiques (hardware, software, personnel, formations)							
	Cible 1: Un inventaire exhaustif de l'existant est réalisé	Le % des structures centrales qui ont réalisées l'inventaire		100%				
		Le % des structures intermédiaires et périphériques qui on réalisées l'inventaire		50%	100%			
	Cible 2: Une identification des besoins informatiques à tous les niveaux de la pyramide sanitaire est réalisée	Le % des structures centrales pour lesquelles les besoins en ressources TIC en fonction du PNDIS ont été identifiées		50%	100%			
		Le % des structures intermédiaires et périphériques pour lesquelles les besoins en ressources TIC en fonction du PNDIS ont été identifiées		25%	50%	75%	100%	

OS2 Estimer et sécuriser les budgets pour couvrir l'écart en ressources informatiques							
Cible 3: Les budgets nécessaires pour l'informatisation des différentes structures du MSPLS sont identifiés	Le budget nécessaire pour les 5 premières années est identifié par le PNDIS et validé par le MSPLS	100%					
Cible 4: Les moyens financiers disponibles pour l'informatisation du secteur sanitaire sont identifiés	Le % des besoins budgétaires pour les 5 premières années qui sont engagés par les PTF et par le gouvernement	20%	50%	100%			
OS3 Planifier l'implémentation (sous forme d'un guide pratique) du système informatique du MSPLS							
Cible 5: Une planification selon les priorités identifiées en fonction des besoins et des moyens budgétaires est réalisée pour les structures du MSPLS	Une planification concrète pour les 2 premières années est disponible	100%					
	Une planification concrète pour les années 3 à 5 est disponible			100%			
OS4 Implémenter les solutions stratégiques du système informatique du MSPLS							
Cible 6: Un Datacenter de la Santé est mis en place au niveau central	Des locaux pour le Datacenter sont disponibles		100%				
	Le matériel est acheté et installé, les connexions réseau sont réalisées		100%				
	Le % du personnel pour le Datacenter qui est recruté et formé		50%	100%			
	Le % des applications centrales (Messagerie Professionnelle, DHIS2, LMIS...) qui sont installées et accessibles		20%	40%	60%	80%	100%
	Le % des applications centrales opérationnelles sur le Datacenter						
Cible 7: Un Intranet de la Santé interconnecte toutes les structures du MSPLS	Le % des structures centrales connectées		50%	75%	100%		
	Le % des BPS, BDS et hôpitaux connectés		50%	75%	100%		
	Le % des CDS connectés		10%	20%	30%	40%	50%
Cible 8: Les capacités TIC des RH du MSPLS sont renforcées	Le % des RH qui ont bénéficié d'au moins une formation 'initiation en informatique', niveau OS+bureatique		5%	8%	10%	12%	14%
	Le nombre de personnes inscrites dans le programme 'Certificat en Informatique Appliquée'		40	100	250	250	250
	Le nombre de personnes inscrites dans le programme adapté 'Techniques Biomédicales' à l'INSP		20	40	50	50	50
	Le nombre de personnes inscrites dans le programme 'Maîtrise en Informatique de Santé'			10	20	20	20
Cible 9: Un Entrepôt de données (DHIS2) pour la santé est mis en place et son utilisation est généralisée à travers le MSPLS	Le % des BPS, BDS et hôpitaux de district qui sont connectés au DHIS2	20%	50%	75%	100		
	Le % des utilisateurs des BPS, BDS et hôpitaux de district qui sont formés en utilisation du DHIS2	20%	50%	75%	100%		
	Le % des CDS qui sont connectés au DHIS2 et dont les utilisateurs ont été formés	5%	10%	20%	30%	40%	50%

Cible 10: Une solution SIH (OpenClinic GA) est implémentée dans les hôpitaux publics du Burundi et connectée au DHIS2	Le nombre d' hôpitaux publics qui disposent d'un SIH	9	18	27	39	51	62
	Le nombre d'hôpitaux avec un SIH qui transmettent leurs données au DHIS2 à travers une interface automatique	3	14	20	30	40	50
Cible 11: Un registre des RH de la santé (iHRIS) est mise en place et partagé par toutes les structures du MSPLS	Le % des RH du MSPLS (statutaires et contractuels) enregistrées dans iHRIS		50%	75%	95%	98%	100%
Cible 12: Un registre des structures de santé (publiques et privées) est mis en place et accessible	Le % des structures du MSPLS codifiées dans le registre central		75%	100%			
Cible 13: Un site web fédéré du MSPLS est mis en place et regroupe les différents sites web des projets, des programmes de santé et des autres sous-structures du MSPLS	Le % des sites web liés à des activités du MSPLS qui sont intégrés dans le site web fédéré		40%	50%	60%	70%	75%
Cible 14: Une bibliothèque numérique est disponible et fournit un accès à des versions électroniques de tout document pertinent du MSPLS	Le % des nouveaux documents publics produits par le MSPLS qui sont mis à disposition à travers la bibliothèque numérique		30%	50%	75%	100%	
Cible 15: Une messagerie professionnelle pour le MSPLS est mis en place et chaque agent de la santé reçoit une boîte au lettre dans ce système.	Le % des RH qui utilisent au moins 1 fois par semaine la messagerie professionnelle		1%	2%	3%	4%	5%
Cible 16: Une assistance et expertise technique est contractée pour accompagner l'implémentation et la gouvernance du PNDIS	Un contrat d'assistance technique est mis en place pour les 2 premières années	100%					
	Un contrat d'assistance technique est mis en place pour les années 3-5			100%			

Avec l'appui de

