

Université de Montréal

**La vulnérabilité face aux risques environnementaux à Kigali (Rwanda):
enjeux et facteurs**

par

Aimé TSINDA

Institut d'urbanisme

Faculté de l'aménagement

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de Maîtrise
en urbanisme (M. Urb.)

Décembre, 2009

© Aimé TSINDA, 2009

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

**La vulnérabilité face aux risques environnementaux à Kigali (Rwanda):
enjeux et facteurs**

présenté par :
Aimé TSINDA

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Michel Guenet, président-rapporteur
Isabelle Thomas Maret, directrice
Jacques Fisette, co-directeur
Gonzalo Lizarralde, membre du jury

Résumé

L'objectif de ce mémoire est de faire un état des lieux des connaissances produites sur les risques environnementaux et la vulnérabilité et appliquer ces connaissances à la ville de Kigali (Rwanda). Après avoir présenté différentes approches, nous avons retenu le cadre d'analyse qui s'inscrit dans l'approche de J.C. Thouret et R.D'Ercole (1996). Cette approche est articulée autour de trois dimensions : enjeux, facteurs de la vulnérabilité et réponses sociales. A travers l'application des éléments pertinents de ces trois dimensions dans le cas de la ville de Kigali, réalisée grâce à une analyse qualitative, centrée sur l'analyse des documents et des entrevues semi-dirigées, voici les principaux résultats que nous avons obtenus: l'analyse des enjeux a révélé que la ville de Kigali est confrontée à plusieurs dommages, parmi lesquels, on peut mentionner les pertes des vies humaines, la démolition des maisons, la contamination des rivières, la prolifération des maladies et la perturbation des besoins de base (eau potable, électricité, transport) dues aux risques. Cette situation s'explique par la combinaison de plusieurs facteurs dont le relief collinaire, le sol granitique, les pluies violentes, le caractère centrifuge du réseau hydrographique, le sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation et le réseau d'assainissement insuffisant. D'autres facteurs amplifient la vulnérabilité dont l'explosion démographique consécutive à une urbanisation spontanée et inconsciente en zones inondables, l'ensablement des lits des rivières, le vide juridique, les politiques fragmentaires et le dysfonctionnement des acteurs impliqués dans la gestion des risques. Cette situation aurait probablement été améliorée si les réponses sociales étaient efficaces. Or, d'un côté, la faible perception de risque chez les résidents affectés par les risques accélère davantage la vulnérabilité et de l'autre côté, l'intervention significative des CIB n'est pas accompagnée d'actions complémentaires des institutions publiques et des agences internationales.

Mots-clés: vulnérabilité, risques environnementaux, enjeux, dommages, facteurs, acteurs, réponses sociales, Kigali, Rwanda.

Abstract

The purpose of this research is to make an inventory of knowledge produced on environmental risks and vulnerability and apply this knowledge to the Kigali city (Rwanda). After presenting different approaches, we used the analytical framework that is part of the approach of J. C. Thouret and R. D'Ercole (1996). This approach is articulated around three dimensions: issues, factors of vulnerability and social responses. Through the implementation of relevant elements of these three dimensions in the case of Kigali city, conducted through a qualitative analysis focusing on the analysis of documents and the interpretation of semi-directed interviews, here are the main results we have obtained: the analysis of the issues has revealed that the Kigali city is facing damages, including the loss of human lives, demolition of houses, contamination of rivers, proliferation of diseases, and disruption of basic needs (drinking water, power and transportation) due to risks. This situation is explained by the combination of several factors including the hilly terrain, the granite soil, heavy rains, the centrifugal character of the river system, under-sizing of spillways and the inadequate sewerage system. Others factors exacerbate the vulnerability, including the demographic explosion due to an unconscious and spontaneous urbanization in flood areas, the silting of river beds, the legal vacuum, fragmentary policies and dysfunctional stakeholders involved in risks management. This situation would probably have been improved if social responses were effective. However, on one side, low risk perception among residents affected by the risks, accelerates the vulnerability and on the other side, the significant intervention of CIB is not accompanied by complementary actions of public institutions and international agencies as well.

Keywords: vulnerability, environmental risks, issues, damages, factors, actors, social responses, Kigali, Rwanda.

Table des matières

Résumé.....	iii
Abstract.....	iv
Table des matières.....	v
Liste des tableaux.....	ix
Liste des figures.....	x
Sigles et abréviations.....	xii
Dédicace.....	xiv
Remerciements.....	xv
Introduction générale.....	1
Chapitre 1. Débats sur la vulnérabilité des villes face aux risques environnementaux.....	11
Introduction.....	11
Section 1. Revue des approches.....	11
1. Approche classique de la vulnérabilité.....	11
2. Approche de la vulnérabilité sociétale.....	13
3. Approche des facteurs de la vulnérabilité.....	14
Section 2. Choix d’approche.....	18
1. Eléments vulnérables ou enjeux.....	18
2. Facteurs de la vulnérabilité.....	18
3. Réponses sociales.....	19
Conclusion.....	20

Chapitre 2. Cadre conceptuel et opérationnel.....	22
Introduction.....	22
Section 1. Cadre conceptuel.....	22
1. La prise en compte des enjeux et dommages dans l’analyse de la vulnérabilité.....	22
1.1. La vulnérabilité.....	22
1.2. Enjeux et dommages.....	24
2. Aléa et risque.....	26
3. Acteurs.....	28
Section 2. Cadre opérationnel.....	30
Section 3. Comment avons-nous procédé pour appliquer ce cadre sur le terrain de Kigali ?.....	33
1. Préparation du test empirique.....	33
1.1. Observer quoi ?.....	33
1.2. Observer qui ?.....	34
1.3. Observer comment ?.....	41
2. Réalisation du test empirique.....	43
2.1. Méthode de collecte des données qualitatives.....	43
2.1.1. Utilisation des documents.....	43
2.1.2. Entrevues semi-dirigées.....	44
2.2. Analyse et interprétation des résultats.....	46
2.3. Difficultés rencontrées.....	50
Conclusion.....	51

Chapitre 3. Présentation des résultats issus de l'application du cadre.....	53
Introduction.....	53
Section 1. Description des données issues des documents et des entrevues semi-dirigées.....	53
1. Enjeux de la vulnérabilité.....	53
1.1. Ruissellement.....	54
1.2. Ravinement.....	56
1.3. Inondation.....	58
1.4. Pollution.....	60
2. Facteurs de la vulnérabilité.....	65
2.1. Facteurs géographiques.....	65
2.1.1. Topographie et relief.....	65
2.1.2. Climat.....	68
2.1.3. Réseau hydrographique.....	68
2.2. Facteurs socio-économiques.....	71
2.2.1. Explosion démographique et extension spatiale.....	71
2.2.2. Exode rural et effet du génocide.....	73
2.3. Facteurs techniques.....	74
2.3.1. Mauvaise qualité des constructions.....	74
2.3.2. Sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation.....	79
2.3.3. Réseau d'assainissement insuffisant.....	81
2.4. Facteurs institutionnels et politico-administratifs.....	83
2.4.1. Système politique.....	83
2.4.2. Echelles et domaines des compétences des organismes impliqués dans la gestion des risques.....	86

3. Réponses sociales.....	93
3.1. Absorption passive de l'endommagement répété chez les résidants affectés par les risques.....	93
3.2. Acceptation de l'endommagement chez les CIB.....	94
Section 2. Analyse et interprétation des résultats.....	98
1. Une vulnérabilité complexe.....	98
2. La combinaison de multiples facteurs de la vulnérabilité.....	100
3. Des comportements sociaux aggravants.....	108
Conclusion.....	111
Conclusion générale et recommandations.....	113
Bibliographie.....	121

Liste des tableaux

Tableau 1. Proposition de classification des risques environnementaux.....	27
Tableau 2. Echantillonnage des acteurs interviewés.....	36
Tableau 3. Analyse et interprétation des données.....	49
Tableau 4. Composition des déchets telle qu'établie en 2006.....	60
Tableau 5. Principales maladies déclarées.....	64
Tableau 6. Caractéristiques physiques et morphologiques des bassins versants majeurs de la ville de Kigali.....	70
Tableau 7. Intervention des agences internationales en lien avec les risques.....	91

Liste des figures

Figure 1. Cadre opérationnel.....	32
Figure 2. Localisation des résidants affectés par les risques et les CIB qui ont été interviewés.....	40
Figure 3. Zones vulnérables au ruissellement.....	55
Figure 4. Ruissellement à Nyabugogo vers Kinamba.....	56
Figure 5. Zones vulnérables au ravinement.....	57
Figure 6. Ravines de Mpazi (Nyarugenge) et de Nyagatovu (Kimironko).....	58
Figure 7. Zones vulnérables aux inondations.....	59
Figure 8. Problématique des déchets à Kimironko et à Bilyogo.....	60
Figure 9. Principales sources de pollution à Kigali.....	62
Figure 10. Localisation de la décharge de Nyanza.....	63
Figure 11. Décharge n'a pas de portail et reçoit tous les types des déchets.....	64
Figure 12. Zones climatiques du Rwanda en général et de la ville de Kigali en particulier.....	67
Figure 13. Bassins Versants majeurs (BV) de la ville de Kigali.....	69
Figure 14. Evolution de la population (a) et de l'extension spatiale (b) de la ville de Kigali de 1908 à 2006.....	72
Figure 15. Typologie des zones précaires à Kigali.....	75
Figure 16. Zones péri-centrales.....	75
Figure 17. Poches urbaines.....	77
Figure 18. Zones périurbaines.....	77
Figure 19. Zones proches d'un pôle secondaire.....	79
Figure 20. Localisation des principaux ouvrages prévus à être redimensionnés.....	80
Figure 21. Une petite partie de la ville est dotée de réseau d'assainissement.....	82
Figure 22. Véhicules en mauvaise état.....	90
Figure 23. Habitats précaires à Kigali.....	95

Figure 24. Canalisations obstruées.....	96
Figure 25. Zones vulnérables au multirisque.....	99
Figure 26. Dysfonctionnement des organismes impliqués dans la gestion des risques....	103
Figure 27. Différents plans directeurs élaborés depuis 1964 jusqu'en 2008.....	106
Figure 28. Réponses sociales de la population affectée par les risques et les CIB.....	109

La liste des sigles et abréviations

- BK** : Banque de Kigali
- BNR** : Banque Nationale du Rwanda
- BV** : Bassin Versant
- CAP** : Centre d'Appui à l'auto-Promotion
- CEPEX** : Central Public Investment and External Finance Bureau
- CHUK** : Centre Hospitalier et Universitaire de Kigali
- CIB** : Communautés d'Intérêt à la Base
- CSR**: Caisse Sociale du Rwanda
- DIPECO** : Disaster Preparedness programme of European Commission
- DMC** : Disaster Management Centre
- DSM** : Déchets Solides Municipaux
- ECHO** : European Commission's Humanitarian Aid department
- EICV** : Enquête Intégrale sur les Conditions de Vie des Ménages
- EII**: Experco International Itée
- ETM**: Enhanced Thematic Mapper
- Frws**: Francs rwandais
- GIS**: Geographic Information System
- IGMA**: Imikorere yo Gufatanya mu Matsinda y'Abakenerana aho Batuye
- INRS**: Institut National de Recherche Scientifique
- KEDS**: Kigali Economic Development Strategy
- MIGEPROF**: Ministère du genre et de la promotion familiale (Rwanda)
- MINADEF**: Ministère de la défense (Rwanda)
- MINAFFET**: Ministère des affaires étrangères et de la coopération (Rwanda)
- MINAGRI**: Ministère de l'agriculture (Rwanda)
- MINALOC**: Ministère de l'administration locale (Rwanda)
- MINECOFIN**: Ministère des finances et de la planification économique (Rwanda)

MINEDUC: Ministère de l'éducation (Rwanda)

MIFOTRA: Ministère du travail (Rwanda)

MININFRA: Ministère de l'infrastructure (Rwanda)

MININTER: Ministère de la sécurité intérieure (Rwanda)

MINIRENA: Ministère des ressources naturelles (Rwanda)

MINISANTE: Ministère de la santé (Rwanda)

MINITERE: Ministère des terres et de l'environnement (Rwanda)

ONG : Organisation Non Gouvernemental

PAHO : Pan American Health Organisation

PARES : Programme d'Appui à la Réinsertion Économique et Sociale des démobilisés de la ville de Kigali

PED : Pays en Développement

PIGU : Projet d'Infrastructure et de Gestion Urbaine (Rwanda)

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

REMA : Rwanda Environmental Management Authority

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

RMCA: Royal Museum for Central Africa

SIG : Système d'Information Géographique

UNDP : United Nations Development Program

*A mes très chers parents, à mon grand frère
et mes sœurs, ce mémoire vous est dédié*

Remerciements

L'œuvre de chacun n'est jamais l'œuvre d'un seul. Ce travail est le résultat d'un effort conjugué de plusieurs personnes et organismes, et nous avons le plaisir de les remercier.

En premier lieu, nous aimerions remercier nos directeurs de recherche, Isabelle Thomas Maret et Jacques Fisette, qui nous ont permis de mener à bien cette recherche.

En deuxième lieu, nous adressons nos remerciements à tous les professeurs que nous avons pu rencontrer au cours de ces deux années à l'institut d'urbanisme de l'Université de Montréal ainsi qu'à Sophie Tremblay, la technicienne en gestion des dossiers des étudiants de maîtrise.

En troisième lieu, nous souhaitons remercier vivement l'ensemble des personnes qui ont accepté de nous recevoir et de se soumettre aux entretiens. Elles nous ont non seulement réservé un accueil chaleureux et bienveillant, mais aussi nous ont fait part de nombreux documents et contacts sans lesquels ce travail n'aurait pu être possible.

Enfin, nous tenons à témoigner notre reconnaissance à l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) à travers la bourse d'excellence du Programme Canadien des Bourses de la Francophonie (PCBF) pour nous avoir accordé cette bourse pour étudier au Canada.

Introduction générale

D'après l'étymologie, la vulnérabilité est le fait d'être sensible aux blessures, aux attaques ou d'éprouver des difficultés pour recouvrer une santé en péril (M. Reghezza, 2006). Cette définition implique la prise en compte de deux effets: les dommages potentiels et les difficultés qu'une société mal préparée rencontre pour réagir à la crise (J.C. Thouret et R. D'Ercole, 1996). Ces deux aspects font appel à différentes approches. Il s'agit notamment de l'approche de la vulnérabilité sociétale (exclusion de l'aléa dans l'analyse de la vulnérabilité en mettant l'accent sur des facteurs exclusivement sociétaux), l'approche classique de la vulnérabilité (mesure de l'endommagement potentiel des éléments exposés) et l'approche des facteurs de la vulnérabilité (approche plus ou moins intégrée et complémentaire à l'approche classique, et qui vise à cerner les enjeux, les facteurs propices aux endommagements ou influant sur la capacité de réponse sociale). Notre recherche s'appuie sur cette dernière approche pour analyser les enjeux entourant la ville de Kigali, les facteurs de la vulnérabilité et les réponses sociales. Dans le monde d'aujourd'hui essentiellement urbain où les risques se concentrent de plus en plus en ville, il n'est pas étonnant de constater que cette tendance place les villes des PED dans une situation de vulnérabilité (perte de vies humaines, démolition des maisons et des infrastructures, pollution de l'eau et prolifération des maladies).

Les facteurs ayant contribué à cette vulnérabilité sont nombreux et il est important de les analyser. Si les facteurs géographiques sont généralement tenus responsables dans n'importe quelle partie du globe, ce sont les caractéristiques socio-économiques et politico-institutionnelles propres à chaque société qui amplifient, ou au contraire minimisent la vulnérabilité. D.A. Mc Entire et Ch. Fuller (2002) mentionnent un certain nombre de facteurs qui augmentent la vulnérabilité dans les villes des PED. Par exemple, l'emplacement des zones à bâtir, le long des cours d'eau ou sur les pentes fortes dangereuses, conditionne le nombre des constructions détruites. Dans les villes des PED, on assiste souvent à une urbanisation rapide et incontrôlée à tel enseigne que les nouveaux arrivants des campagnes pauvres s'installent sur les seuls terrains disponibles et bon

marché, qui sont dans la plupart des cas, des terrains soumis aux risques. Malgré le danger, et même après une catastrophe, ces populations ne quittent pas les lieux par impossibilité financière de s'installer sur des zones habitables plus sûres (J.P., Dind, 2006).

Outre l'extension urbaine issue d'une forte explosion démographique et d'un important exode rural se traduisant par l'occupation des zones dangereuses, il y a aussi le manque de solidité des constructions qui est un facteur additionnel ainsi qu'un sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation. Les facteurs de la vulnérabilité sont aussi socio-économiques. La pauvreté et le manque de conscience de risque poussent les populations défavorisées à s'installer dans les zones de danger. Souvent la survie au jour le jour est la première des priorités, et la vision d'une prévention à plus long terme dépasse les préoccupations quotidiennes (J.P., Dind, 2006). De plus, les institutions ne prennent pas le relais des populations car la gestion des risques demande des structures institutionnelles et une planification politique adéquates. Or, le manque de prise en compte de ces questions dans la gestion publique est un des facteurs importants de l'amplification de la vulnérabilité. Dans la plupart des villes des PED, il y a l'absence pure et simple de structures de gestion des risques, aussi bien au niveau local que national. Lorsque ces structures existent, elles sont parfois mal coordonnées entre elles. Dans la plupart des cas, la gestion dépasse la capacité d'un pays et l'assistance étrangère est attendue (J.C. Thouret et R. D'Ercole, 1996). Or, celle-ci gêne le développement d'un pays et contribue à rendre dépendante son économie, par l'endettement, et à marginaliser sa société (J.C. Thouret et R. D'Ercole, 1996).

Dans cette situation, selon l'approche retenue, interviennent diverses réponses, exprimées par les modes de comportement contrastés, variables dépendamment des facteurs présentés plus haut, mais aussi d'un petit nombre de seuils socio- culturels qui vont façonner le comportement vis-à-vis au risque (J.C. Thouret et R. D'Ercole, 1996). Ces seuils constituent autant d'étapes que la société peut atteindre par une amélioration de la perception du risque. Quatre modes de réponses sont donc distingués mais notre recherche

ne vise qu'à aborder et à vérifier deux modes qui concernent la plupart des PED. Premièrement, il s'agit de l'absorption passive de l'endommagement répété. On pointe ici l'absence de conscience du risque chez la communauté. Ceci implique un endommagement maximal et un coût d'ajustement exorbitant. Deuxièmement, l'acceptation de l'endommagement. Ceci survient lorsque le seuil de prise de conscience est acquis. Ce mode de réponse se traduit par un ajustement temporel et partiel aux effets des risques, grâce au partage des pertes et des coûts relatifs aux dommages. Ce partage s'exprime par la solidarité et l'entraide des communautés dans leurs quartiers (J.C. Thouret et R. D'Ercole, 1996).

Parmi les villes des PED, Kigali, capitale du Rwanda (Afrique de l'est), est directement confrontée à ces réalités problématiques et fait face à de multiples risques. Juchée à 1600 m d'altitude en moyenne, dans une zone équatoriale, la ville de Kigali rassemble aujourd'hui environ un million d'habitants alors qu'elle ne comptait que 6000 habitants à la veille de l'indépendance du pays en 1962. Ces chiffres montrent que cette population s'est multipliée plus de cent quarante fois sur une période de moins de cinquante ans. Au rythme de cette croissance oscillant autour de 10% par an et provenant en grande partie de l'exode rural, la ville de Kigali se rapprocherait à grands pas des autres villes millionnaires. Elle pourrait atteindre facilement 3,5 millions d'habitants en 2028 (K. Kirabo, 2009).

Parallèlement à cette poussée démographique, la ville de Kigali a été de plus en plus confrontée à de sérieux risques liés à l'eau notamment les inondations et les ravinements, et au problème d'assainissement tels que les déchets solides et les eaux usées. Un peu partout, dans le périmètre urbain, même dans les zones autrefois bien drainées et assainies, se produisent des stagnations d'eaux, responsables de la prolifération des moustiques qui causent la malaria (maladie considérée comme la première cause de la mortalité au Rwanda) et des inondations après chaque pluie importante.

En sus de tout ce qui précède, l'enquête de l'EII faite en 2003 a révélé que la plupart des quartiers de la ville de Kigali ne sont pas du tout assainis et que seuls environ 20% des eaux usées subissent un certain traitement ; le reste est rejeté dans la nature, dans les parcelles ou sur les voies publiques. Un réseau d'évacuation des eaux usées a été installé dans une petite partie de la ville. Il conduit, directement et sans traitement, les eaux usées vers les rivières qui sillonnent la ville de Kigali. Aussi, la plupart des résidents affectés par les risques, décharge leurs eaux usées dans les fosses septiques, dans les arrières cours, sur les rues, les places ouvertes ou dans les canalisations. Quant au ruissellement, il constitue un aspect négatif du cycle hydrologique qu'il faut veiller à réduire dans la mesure du possible. La ville de Kigali, comme tout milieu urbain, se caractérise par une importante proportion de surfaces imperméables, lesquelles sont à la base d'une forte concentration des eaux pluviales et, consécutivement, d'un ruissellement intense (L. Ilunga, A. Tsinda, 2004).

Cette situation est encore aggravée par le sous-dimensionnement et le mauvais fonctionnement des ouvrages prévus pour l'évacuation des eaux. Leur fonctionnement est entravé notamment par le bouchage par les terres d'érosion, l'habitat anarchique et les déchets solides que la population affectée par les risques, n'hésite pas à y déverser (L. Ilunga et A. Tsinda, 2004). Selon les rapports et communications locales, cette situation a pour conséquence la dégradation des conditions d'hygiène et du milieu de vie (A. Kabanda, 2006). Elle se traduit également par des démolitions des maisons et des infrastructures, une augmentation des moustiques de plus en plus agressifs ainsi qu'une morbidité et une mortalité infantile particulièrement accrues. Celles-ci entraînent une élévation du coût social. La situation est devenue si préoccupante qu'une opération obligatoire d'entretien des caniveaux par la population sous forme d'«*Umuganda*» (travaux communautaires) a été lancée par le gouvernement (L. Ilunga et A. Tsinda, 2004).

Ces problèmes auraient probablement été évités s'il y avait eu un système politico - institutionnel efficace. Or, la guerre de 1990 et le génocide de 1994 ont grandement perturbé le développement urbain. Entre 1995 (date d'échéance du deuxième plan directeur) et 2008 (date d'approbation de l'actuel plan directeur), la ville de Kigali n'avait pratiquement pas de « *master plan* » opérationnel. En 2000 et 2003, la ville de Kigali a élaboré des schémas directeurs mais ils n'ont jamais été approuvés par le Ministère d'infrastructure ayant l'urbanisme dans ses attributions. Ceci a fait que la ville de Kigali a été caractérisée par une longue période de vide juridique (14 années). Il a fallu attendre l'année 2008 pour qu'une compagnie américaine achève l'actuel « *master plan* » et pour qu'il ait force de loi. Aussi, certains outils de gestion urbaine sont souvent absents et s'ils existent, ils sont incomplets, dépassés et laxistes. A l'heure actuelle, il n'y a pas de plan de gestion des risques ; il n'existe pas non plus la loi organique portant sur la gestion des risques au Rwanda. Même si la politique des risques naturels semble exister, elle est aussi incomplète et elle est en déphasage avec la décentralisation actuelle. Aussi, la superposition de deux droits fonciers (statut légal et coutumier) qui a longtemps caractérisé le régime foncier du Rwanda, a fait qu'il y ait eu toujours une contradiction entre les instruments juridiques de l'urbanisme avec la réalité sur le terrain.

Ce système politique fragmentaire est dû en grande partie au dysfonctionnement institutionnel. Les risques sont régis par des institutions différentes, indépendantes les unes des autres, ce qui ne permet pas une gestion efficace. C'est le cas du « *Disaster Management Centre* » et du « *Rwanda Environment Management Authority* ». Ces deux institutions s'ajoutent aux multiples acteurs déjà en place dont une dizaine de ministères, des structures locales, des résidents affectés par les risques, des réseaux sociaux communément connus sous le nom des communautés d'intérêt à la base (CIB) et des agences internationales, ce qui complique davantage la coordination. Malheureusement, la question de la vulnérabilité à Kigali est plus posée en termes technique (insuffisance des ouvrages d'évacuation des eaux) qu'en termes de coordination des acteurs. Or, l'expérience

a montré les limites des ouvrages de génie civil. La ville de Kigali constitue un exemple pertinent à ce sujet. Les ouvrages de canalisations des eaux ont été construits sous le financement de l'aide internationale au profit de certains quartiers, mais leur impact reste encore limité.

C'est en partant de ces considérations que nous avons entamé cette recherche. Le but est donc de faire un état des lieux des connaissances produites sur les risques environnementaux et la vulnérabilité et appliquer ces connaissances à la ville de Kigali. A cette fin, nous nous sommes posé trois questions de recherche: « **Quels sont les enjeux de la vulnérabilité à Kigali ?, quels sont les facteurs de la vulnérabilité face aux risques environnementaux à Kigali? Et quelles sont les réponses sociales?».**

Répondre provisoirement à ces questions, suppose l'élaboration des hypothèses, ce qui sous entend les éléments du cadre d'analyse retenu que nous soumettrons à la vérification empirique. D'abord, la première question s'intéressera à vérifier si les enjeux sont liés aux dommages (pertes en vies humaines, destruction des maisons et des infrastructures, contamination des rivières, prolifération des maladies) dus à la menace des risques (ruissellement, inondations, ravinement, pollution) sur les enjeux (personnes, maisons et infrastructures, rivières).

Ensuite, la deuxième question se proposera de vérifier si la vulnérabilité face aux risques environnementaux relève des facteurs géographiques (sol, climat, morphologie des bassins versants ou réseau hydrographique), socio-économiques (croissance démographique, extension spatiale, exode rural, guerre), techniques (mauvaise qualité des constructions, sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation, absence de réseau d'assainissement), et des facteurs institutionnels et politico-administratifs [échelles et compétences des organismes impliqués dans la gestion des risques afin de mettre en évidence le

dysfonctionnement, système politique (législation laxiste, absence de programme de planification urbaine)].

Enfin, la troisième question cherchera à vérifier si les réponses sociales sont liées à l'absorption passive de l'endommagement répété (endommagement maximum dû à l'absence de conscience de risque et/ou de préparation chez le groupe ou la communauté) et à l'acceptation de l'endommagement (endommagement supporté dû à l'ajustement temporel et partiel aux effets du risque grâce au partage des pertes et des coûts de dommages).

Cette recherche a été réalisée grâce à une analyse essentiellement qualitative, centrée sur l'interprétation des points de vue des différents acteurs impliqués dans la gestion des risques (entrevues semi-dirigées) et l'analyse des documents variés (les documents administratifs, les plans directeurs, les lois, les photos aériennes et les images satellitaires, les articles, les journaux locaux).

Le choix de Kigali comme ville d'application, n'est pas le fait du hasard. Il s'agit d'un choix qui a été motivé par quatre raisons. La première raison, c'est que sur le plan personnel, la ville de Kigali est notre milieu de vie. Nous connaissons l'état des lieux, de la situation, car nous la vivons au quotidien. La motivation est donc d'améliorer l'environnement dans lequel nous vivons.

La deuxième raison se justifie par le fait que la ville de Kigali est considérée à juste titre comme une terre qui d'un côté, connaît une croissance non planifiée ; ce qui, dans un proche avenir, impliquera une très forte pression sur l'environnement. De l'autre côté, la ville de Kigali constitue actuellement un modèle africain en matière de planification selon les agences internationales. Le prix qui lui est accordé en 2008 de meilleure ville africaine par l'ONU- Habitat constitue un bel exemple. Tout en reconnaissant que quelques progrès

ont été enregistrés en matière d'infrastructure urbaine, nous constatons par ailleurs qu'il s'agit d'une goutte d'eau dans l'océan et si des actions sérieuses ne sont pas prises, on risque d'assister à une augmentation des pertes des vies humaines, une démolition des infrastructures et des maisons, une détérioration de l'environnement avec une pollution accrue du milieu et une augmentation de l'incidence des maladies associées.

La troisième raison, c'est qu'à notre connaissance, sur le plan scientifique, la ville de Kigali n'a pas fait l'objet de beaucoup de travaux à cause du manque de données et de motivation des chercheurs locaux. Les travaux scientifiques portant sur la ville de Kigali sont rares. Leur ancienneté et leurs domaines limitent leur usage à des fins de recherche en aménagement urbain. Dans le domaine de gestion des risques, il n'existe aucune thèse en cette période où la ville de Kigali est entrain de fêter le centenaire de son existence.

Enfin, la quatrième raison, c'est l'approfondissement de la recherche sur l'inventaire des risques à Kigali et ses alentours que nous avons effectuée en Belgique du 21 mai au 20 juillet (2007) sous la supervision du professeur Ian Moeyersons. Le mérite de cette recherche concernant les risques c'est qu'elle n'est pas purement théorique ; il s'agit de contribuer à l'amélioration des prises de décisions impliquant des vies humaines et marquant l'espace par des types d'aménagement adéquats.

Pour mener à bien notre recherche, après avoir obtenu le certificat d'éthique émis par le CPER de l'Université de Montréal, nous nous sommes rendu sur le terrain d'étude pour une période de trois mois (du 28 décembre 2008 jusqu'au 27 mars 2009). N'ayant ni le temps ni les ressources financières suffisantes pour interroger tous les acteurs, nous avons décidé d'interviewer 30 acteurs : un agent de la Banque Mondiale (via PIGU), un agent de l'Union Européenne, un cadre de la Rhénanie-Palatinat, deux agents du PNUD, un cadre du « *Rwanda Environment Management Authority* » (REMA), le coordinateur national du « *Disaster Management Centre* » (DMC), le directeur de l'inspection générale de la ville de

Kigali, la Vice- Maire en charge des affaires sociales du district de Nyarugenge (un des trois districts de la ville de Kigali) et le directeur de la bonne gouvernance du district de Nyarugenge, huit résidents affectés par les risques, un chef de travaux de construction dans le quartier précaire de Bilyogo, dix Communautés d'Intérêts à la Base (CIB) et un expert en organisation des CIB à partir de la méthode IGMA.

Pour rendre compte de notre démarche, nous avons organisé le travail en trois chapitres. Le premier chapitre a pour objectif de faire un état des lieux des débats sur la vulnérabilité face aux risques environnementaux. Dans la première section, nous présenterons les différentes écoles de pensée, articulées autour de trois approches (l'approche classique de la vulnérabilité, l'approche de la vulnérabilité sociétale et l'approche des facteurs de la vulnérabilité). Dans la deuxième section, nous choisirons l'une de ces approches et les éléments pertinents dans l'analyse des enjeux entourant la ville de Kigali, les facteurs de la vulnérabilité et les réponses sociales.

Le deuxième chapitre est consacré au cadre conceptuel et opérationnel. Dans la première section, nous présenterons les concepts généralement utilisés par les chercheurs dans l'approche retenue. Ainsi, nous définirons la vulnérabilité, les enjeux, les dommages, l'aléa, le risque et les acteurs. Nous présenterons ensuite dans la deuxième section l'outil opérationnel (cadre opérationnel) d'analyse retenu. Nous expliquerons dans la troisième section comment nous procéderons pour appliquer ce cadre sur le terrain d'étude. Nous répondrons aux trois questions fondamentales: Observer quoi ? (indicateurs) Observer qui ? (les acteurs) Et observer comment ? (méthode). Cette dernière question débouchera sur la collecte des données (documents et entrevues semi-dirigées), l'analyse et l'interprétation des données. Enfin, nous terminerons ce chapitre en soulevant les difficultés rencontrées dans l'analyse empirique.

Le troisième et dernier chapitre présentera les résultats issus de l'application du cadre dans le cas de la ville de Kigali. La première section décrit les éléments d'information collectés (présentation des données brutes avant l'interprétation) en suivant le cadre opérationnel. Il s'agit des données issues des documents divers (les documents administratifs, les plans directeurs, les lois, les photos aériennes et les images satellitaires, les articles, les journaux locaux) et des données issues du dépouillement des entrevues semi-dirigées avec les acteurs (agences internationales, institutions publiques: national et local, et les communautés locales). La deuxième section considérée comme une synthèse de la première section, analyse et interprète les résultats. Ces derniers nous permettront de répondre aux questions de recherche et de vérifier les hypothèses ou les éléments du cadre d'analyse retenu.

Chapitre 1. Débats sur la vulnérabilité des villes face aux risques environnementaux

Introduction

Ce mémoire s'inscrit dans les débats sur la vulnérabilité des villes face aux risques environnementaux. Dans la première section, nous souhaitons faire état de ces débats en présentant différentes approches. Dans la deuxième section, nous en retiendrons une et les éléments pertinents pour l'analyse de la vulnérabilité de la ville de Kigali, les facteurs de cette vulnérabilité et les réponses sociales.

Section 1. Revue des approches

Avant de préciser quelle approche de la vulnérabilité nous retiendrons pour notre analyse, cette première section est consacrée à la documentation des différentes approches de la vulnérabilité. Parmi celles-ci, nous présenterons l'approche classique de la vulnérabilité, l'approche de la vulnérabilité sociétale et l'approche des facteurs de la vulnérabilité.

1. L'approche classique de la vulnérabilité

L'approche classique de la vulnérabilité face aux risques consiste en une mesure analytique, c'est-à-dire une évaluation des dommages potentiels aux biens, aux personnes et de leurs répercussions sur l'environnement économique. « *La vulnérabilité est d'autant plus grande dans une ville, à la société déjà segmentée, que divers dysfonctionnements y sont exacerbés* » (C. Chaline et J. Dubois-Maury, 1994). En effet, la vulnérabilité des villes, selon cette approche, résulte d'une convergence de quatre facteurs, externes et internes (J.C. Thouret et R. D'Ercole, 1996).

Deux facteurs sont extérieurs au milieu urbain proprement dit. En premier lieu, l'accélération de la croissance urbaine, forte au XX^e siècle, particulièrement dans les villes des PED. En deuxième lieu, le déséquilibre des facteurs de développement socio-économique et les choix politiques dans l'aménagement du territoire: concentration

excessive des villes et des pôles industriels, réseaux ou relais urbains incomplets, politique insuffisante de logement et de relogement (R. D'Ercole et J.C. Thouret, 1994).

Les deux autres facteurs de la vulnérabilité du milieu urbain sont intrinsèques (J.C. Thouret et R.D'Ercole, 1996). Il y a d'abord les effets destructeurs des phénomènes naturels, qui sont aggravés par la structure même des matériaux et la morphologie urbaine. Cette dernière accentue les effets induits, puisque le site précoce des villes a été rapidement débordé par la consommation de l'espace disponible, vers des sites exposés ou dangereux. Le second facteur est la segmentation accentuée de la société urbaine, qui reflète le mal-développement et les conflits socio-économiques dans un espace limité et convoité.

Cette conception de la vulnérabilité, comprise comme mesure de l'endommagement potentiel s'est déclinée rapidement au cours du 20^e siècle, aux enjeux socio-économiques et culturels (C. Thouret et R. D'Ercole, 1996). La question que V. Boudieres (2008) s'est posé a été celle de savoir si la valeur économique est toujours simple à évaluer. Comme le précisent J.C. Thouret et R. D'Ercole (1996), « *cette approche classique de la vulnérabilité par l'évaluation de l'endommagement n'est pas toujours satisfaisante. Effectivement, les pertes échappent parfois à l'évaluation monétaire* ». Les coûts directs immédiats et latents (préjudices corporels, habitats et activités socio-économiques), et les coûts indirects, à terme (moyen de production, emploi, reconstruction) sont plus ou moins mesurables. Les atteintes au patrimoine humain, écologique, culturel et la réadaptation sont également importantes, mais restent difficiles à évaluer avec précision (J.C. Thouret et R. D'Ercole, 1996).

2. L'approche de la vulnérabilité sociétale

Par rapport à l'approche classique de la vulnérabilité que nous venons de présenter, l'approche de la vulnérabilité sociétale ignore l'aléa dans l'analyse de la vulnérabilité. L'approche de risque proposée par J.C. Gaillard (2006) part du schéma issu de la recherche sur le tsunami indonésien de 2004 et montre combien au-delà du phénomène de montée des eaux, ce sont les caractéristiques intrinsèques de la société qui sont avant tout responsables du nombre de victimes. Cet auteur pousse son approche jusqu'à totalement extraire l'aléa dans l'analyse de la vulnérabilité face aux risques et propose d'expliquer le risque uniquement sous l'angle de la vulnérabilité sociétale.

La réflexion que J.C. Gaillard propose, est intéressante dans la mesure où elle met en exergue des processus de mise en vulnérabilité, à partir des facteurs exclusivement sociétaux. Les trois pôles majeurs ainsi identifiés, sont donc tous endogènes à la société.

1. L'accès aux ressources: croissance démographique, pression sur les ressources, inégalités des stocks, habitats fragiles, habitats faibles ;
2. L'économie et le politique: orientations économiques, protection sociale, corruption, dette ;
3. L'héritage historique : traditions, conflits armés, religion, systèmes élitistes.

Cependant, cette approche nous semble trop catégorique et non adaptée à tout type de risque. Si les connaissances des facteurs totalement internes aux sociétés semblent indispensables, elles ne sont pas pour autant suffisantes et la considération de l'aléa dans notre étude est une nécessité. C. Noville (2004), elle-même partisane de l'approche de la vulnérabilité sociétale rappelle que « *la démarche scientifique est destinée à définir le plus précisément possible l'occurrence du risque, sa fréquence, sa sévérité, les populations*

susceptibles d'y être exposées car avant de choisir, il faut savoir ». En ce qui nous concerne, nous adhérons à cette idée mais en reconnaissant l'existence et l'ampleur des phénomènes naturels comme facteurs aggravants du risque et à ce titre la connaissance de l'aléa reste incontournable pour permettre de mieux préparer l'arbitrage politique sur le risque.

3. L'approche des facteurs de la vulnérabilité

Depuis une quinzaine d'années, une approche complémentaire à l'approche classique de la vulnérabilité initiée notamment dans les PED, propose de considérer la vulnérabilité synthétique, c'est-à-dire la fragilité d'un système dans son ensemble et sa capacité de réponse à un risque. En plus d'identifier des objets dommageables exposés ou enjeux vulnérables, cette approche propose une analyse des facteurs de la vulnérabilité et les réponses sociales.

En premier lieu, ces enjeux vulnérables font référence aux objets potentiellement menacés (V. Boudieres, 2008). Ils peuvent être matériels, mais aussi humains et constituent les éléments vulnérables à soustraire à la menace.

En deuxième lieu, les facteurs de la vulnérabilité sont catégorisés en deux familles. La première famille concerne les facteurs structurels de la vulnérabilité (1996). Ainsi dans cette famille, les facteurs identifiés par R. D'Ercole et J.C. Thouret (1996) sont :

1. Les facteurs socio-économiques de la vulnérabilité : ceux-ci conditionnent directement l'évolution démographique et ses conséquences (croissance urbaine), occupation anarchique du territoire, exode rural, spéculation foncière, les guerres;
2. Les facteurs d'ordre culturel et historique propres aux sociétés exposées : on fait allusion ici à la tradition, l'auto construction, le rapport à la nature, les religions;

3. Les facteurs techniques de la vulnérabilité : On évoque ici la qualité ou la mauvaise qualité des constructions généralement inadaptées au milieu, le sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuations, l'absence de réseau d'assainissement;
4. Les facteurs fonctionnels : ils concernent la gestion de crise et donc la qualité opérationnelle des organisations et des moyens techniques et humains mis en œuvre;
5. Les facteurs institutionnels et politico-administratifs de la vulnérabilité : concerne l'appareil législatif et réglementaire ainsi que les rouages administratifs de prévention et de gestion des risques. Ils englobent donc les choix institutionnels qui selon l'auteur « *à appréhender en considérant les échelles et domaines de compétence des organismes concernés et la qualité de relais au niveau national, régional, local afin de mettre en évidence les dysfonctionnements* » (R. D'Ercole et J.C.Thouret 1994). Les dysfonctionnements désignent les blocages entre les structures et à l'intérieur de celles-ci. Ces facteurs englobent aussi les opérations d'assistance civile (notamment l'impact de l'aide internationale dans les PED).

La deuxième catégorie des facteurs de la vulnérabilité concerne les facteurs géographiques, conjoncturels ou contingents (R. D'Ercole et J.C. Thouret, 1996). Cette famille des facteurs se croise à la première et se décompose en une sous-typologie des facteurs dont :

6. Les facteurs géographiques : ceux-ci renvoient aux contraintes de localisation. Les contraintes de localisation interviennent comme facteurs limitants et de déclenchement. Les facteurs limitants sont représentés par les pentes et la morphologie des bassins versants, le sol. Les facteurs de déclenchement sont

représentés par l'intensité et la hauteur de pluie dans un bassin versant générateur de pluies (climat) ;

7. Les facteurs conjoncturels et contingents : ils sont reliés aux dysfonctionnements temporels et imprévisibles. Ils accentuent les facteurs géographiques cités et modifient certains facteurs structurels issus de la première famille.

En troisième lieu, en cas de risques, interviennent diverses réponses sociales, qui reflètent le rôle des facteurs étudiés et induisent les effets des risques (C Thouret et R. D'Ercole, 1996). Ces réponses s'expriment par les modes de comportement contrastés, variables dans l'espace, dans le temps, entre les sociétés et en leur sein. Ces variations dépendent non seulement des facteurs présentés plus haut, mais aussi du type de société, qui vont façonner le comportement humain en cas de risque. Les réponses des sociétés modernes s'opposent à celles des sociétés moins développées (Chester, 1993, cité par J.C Thouret, R. D'Ercole, 1996). Les réponses d'une société moins développée (car ce sont elles qui nous concernent), sont plus hétérogènes et rarement coordonnées. Elles font peu appel à la protection technologique et à un quelconque système de partage des conséquences (car il n'y a pas de système d'assurance).

Sont ainsi identifiés et répertoriés quatre types de réponses, « *modes de comportements* » (J.C. Thouret, R. D'Ercole, 1996) qui se hiérarchisent en fonction des seuils socio- culturels atteints, selon un continuum allant de la conscience, à l'acceptation du risque, puis à la réaction face au risque.

Premièrement, l'absorption passive de l'endommagement répété. On fait allusion à l'absence de conscience du risque chez le groupe et/ou l'absence de préparation à la crise chez la communauté. Ceci implique un endommagement maximal et un coût d'ajustement exorbitant. Ce type de réponses s'observe dans les PED (V. Boudieres, 2008).

Deuxièmement, l'acceptation de l'endommagement. Ceci survient lorsque le seuil de prise de conscience est acquis. Ce mode de réponse se traduit par un ajustement temporel et partiel aux effets des risques, grâce au partage des pertes et des coûts relatifs aux dommages. Ce partage s'exprime par la solidarité et l'entraide des communautés dans les quartiers, lors de l'intervention en cas de risque et dans les mesures de protection à court terme entreprises par une communauté (C. Thouret et R. D'Ercole, 1996).

Troisièmement, la réduction de l'endommagement par une atténuation individuelle ou collective en cas d'occurrence du risque. C'est le cas des plans de protection et d'évacuation précédant les cyclones dans quelques îles de Caraïbes. Quand elle est active, la réduction vise à modifier les phénomènes menaçants. Quand elle est potentielle, la réduction prévient les effets dommageables. Ce comportement découle d'une estimation correcte des coûts de l'atténuation face au coût global de l'endommagement prévisible. Ce type de réponse reste rare dans les PED, car elle implique que la communauté ait franchi le seuil de l'action et pris conscience du risque acceptable (V. Boudieres, 2008).

Quatrièmement, la modification radicale a priori du comportement social, une fois le seuil de refus dépassé. Modifier revient à intervenir a priori et de deux façons sur les conséquences des risques : changer le mode d'occupation du sol, par exemple l'urbanisation des pentes inconstructibles ou des lits majeurs inondables, délocaliser les populations menacées et les reloger sur des terrains constructibles et présumés sans dangers (C. Thouret et R. D'Ercole, 1996). Cette réponse sociale a l'avantage de diminuer a priori le coût de l'ajustement et d'annuler pratiquement les dommages mais elle n'est plus l'apanage d'un groupe ou d'une communauté. La modification radicale exprimant une volonté politique sous la forme d'une planification urbaine préventive à long terme s'avère très efficace lorsqu'elle est relayée par l'action communautaire. Ce type de réponse

considérée alors comme « *l'apanage d'une société de type post- industrielle* », s'observe dans les PD notamment au Japon pour le risque volcanique et sismique (V. Boudieres, 2008).

Il convient de souligner que cette approche que nous venons de présenter, repose sur les différentes recherches réalisées dans différents pays en développement et sur les différentes natures de risque. Les analyses qu'elle propose, sont généralement intéressantes puisqu'elles synthétisent des démarches empiriques menées dans différents contextes (V. Boudieres, 2008). A cet effet, nous retenons cette approche pour l'analyse de la vulnérabilité face aux risques environnementaux à Kigali (Rwanda).

Section 2. Choix d'approche

Dans cette section, nous reviendrons sur l'approche retenue des facteurs de la vulnérabilité. Comme nous le disions plus haut, cette approche porte d'abord sur les enjeux de la vulnérabilité, ensuite sur les facteurs de cette vulnérabilité et enfin elle examine les types de réponses sociales ou « *modes de comportements* » que ces facteurs induisent.

1. Eléments vulnérables ou enjeux

La première dimension vise à mettre en évidence les dommages (pertes en vies humaines, destruction des maisons et infrastructures, contamination des rivières, prolifération des maladies) dus à la menace des risques (pour notre cas le ruissellement, les inondations, le ravinement, la pollution) sur les enjeux (personnes, maisons et infrastructures, rivières).

2. Facteurs de la vulnérabilité

La deuxième dimension s'adresse à la vérification des facteurs de la vulnérabilité tels que décrits en haut. Ne pouvant pas tout étudier [car l'étude de certains facteurs requiert un diagnostic pluridisciplinaire de longue durée ainsi qu'une solide base des données historiques rassemblant sur un site urbain donné les expériences des risques (C. Thouret et R. D'Ercole, 1996)], nous avons retenu les facteurs ci-après : géographiques (sol, climat, morphologie des bassins versants ou réseau hydrographique), socio-économiques (croissance démographique, extension spatiale, exode rural, spéculation foncière, guerre), techniques (inadaptation des constructions, sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales et usées, absence de réseau d'assainissement) et les facteurs institutionnels et politico-administratifs [échelles et compétences des organismes impliqués dans la gestion des risques afin de mettre en évidence le dysfonctionnement, système politique (législation laxiste, absence de programme de planification urbaine)].

3. Réponses sociales

La troisième dimension s'adresse à la vérification de deux premiers modes de réponses sociales car les deux derniers sont rares dans les PED comme le disent J.C. Thouret et R. D'Ercole (1996) et V. Boudieres (2008). Nous vérifierons donc l'absorption passive de l'endommagement répété (endommagement maximum dû à l'absence de conscience de risque et/ou de préparation chez le groupe ou la communauté) et l'acceptation de l'endommagement (endommagement supporté dû à l'ajustement temporel et partiel aux effets du risque grâce au partage des pertes et des coûts de dommages).

Conclusion

Nous venons d'analyser le débat sur la vulnérabilité des villes face aux risques environnementaux. Ce débat a fait ressortir différentes approches. Parmi elles, nous avons présenté l'approche classique de la vulnérabilité, l'approche de la vulnérabilité sociétale et l'approche des facteurs de la vulnérabilité. Après cette présentation d'approches, nous avons retenu certains éléments de l'approche des facteurs de la vulnérabilité, structurés autour de trois dimensions. La première dimension a trait aux enjeux de la vulnérabilité en l'occurrence les dommages (perte de vies humaines, démolition des infrastructures et des habitats, contamination des rivières, prolifération des maladies) dus à la menace des risques (ruissellement, inondation, ravinement, pollution) sur les enjeux (personnes, infrastructures, rivières).

La deuxième dimension traite des facteurs de la vulnérabilité. Nous avons retenu les facteurs géographiques (sol, climat, morphologie des bassins versants ou réseau hydrographique), les facteurs socio-économiques (croissance démographique, extension spatiale, exode rural, guerre) , les facteurs techniques (inadaptation des constructions, sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation, absence de réseau d'assainissement), les facteurs institutionnels et politico-administratifs [échelles et compétences des organismes impliqués dans la gestion des risques afin de mettre en évidence le dysfonctionnement, système politique (législation laxiste, absence de programme de planification urbaine)].

Enfin, la troisième dimension étudie les deux premiers modes des réponses sociales. Il s'agit de l'absorption passive de l'endommagement répété (endommagement maximum dû à l'absence de conscience de risque et/ou de préparation chez le groupe ou la communauté) et de l'acceptation de l'endommagement (endommagement supporté dû à l'ajustement temporel et partiel aux effets du risque grâce au partage des pertes et des coûts de dommages). Après avoir choisi les éléments de l'approche retenue et par déduction le choix

du cadre opérationnel (ensemble des dimensions et indicateurs), nous présenterons ce cadre dans le deuxième chapitre et nous expliquerons comment nous procéderons pour l'appliquer dans le cas de la ville de Kigali. Mais avant d'y arriver, nous définirons d'abord les concepts utilisés par les chercheurs dans l'approche retenue.

Chapitre 2. Cadre conceptuel et opérationnel

Introduction

Le deuxième chapitre a pour objectif d'expliquer à la fois les concepts utilisés et le cadre d'analyse retenu. Ainsi, nous définirons dans la première section les notions essentielles telles que la vulnérabilité, les enjeux, les dommages, l'aléa, le risque et les acteurs. Dans la deuxième section, nous présenterons le cadre opérationnel d'analyse retenu. Dans la troisième section, nous expliquerons comment nous avons procédé pour appliquer ce cadre sur le terrain d'étude. Nous passerons par la réponse aux trois questions fondamentales: quoi observer? (cette question reposera sur les indicateurs), qui observer? (cette question identifiera les acteurs qui seront interviewés) et observer comment ? Cette dernière question renvoie à la collecte des données (les documents et les entretiens semi-dirigés), l'analyse et l'interprétation des données (méthode). Enfin, ce chapitre se terminera par l'identification des contraintes rencontrées dans la réalisation du travail.

Section 1. Cadre conceptuel

Nous disions plus haut que la première section présentera les définitions de base telles qu'utilisées par les chercheurs de l'approche retenue. D'abord, nous relierons la vulnérabilité aux notions d'enjeux et de dommages dans la mesure où ces notions interviennent explicitement dans la formulation de la vulnérabilité. Ensuite, nous définirons l'aléa et le risque. Enfin, nous terminerons cette section par la définition des acteurs.

1. La prise en compte des enjeux et de dommages dans l'analyse de la vulnérabilité

1.1. La vulnérabilité

La vulnérabilité est devenue peu à peu un concept central dans l'analyse des risques. Lorsque l'on cherche à étudier la vulnérabilité, on se heurte d'emblée à la pluralité des définitions, qui finissent par renvoyer à des objets très différents (M. Reghezza, 2006). Déjà

à la fin des années 1980, J. Theys et J.L. Fabiani (1987) notaient que le mot souffre d'un trop-plein sémantique puisqu'il évoque aussi bien la dépendance ou la fragilité, la centralité, l'absence de régulation efficace, le gigantisme ou la faible résilience. Nous tentons par conséquent de définir ce concept de vulnérabilité ainsi que d'autres notions connexes selon les chercheurs de l'approche retenue.

D'après l'étymologie, la vulnérabilité vient du latin « *vulnus* » qui désigne la blessure, puis, en latin tardif, s'applique au soldat blessé qui, du fait de ses blessures, est exposé à la mort. On retrouve cette idée de blessure dans les termes de dommages (pour les biens matériels) et de pertes (pour les vies humaines) qui interviennent fréquemment dans les définitions scientifiques de la vulnérabilité (M. Reghezza, 2006). L'espace urbain est réputé vulnérable (E. Bonnet, 2001 ; M. Pelling, 2003 a). La littérature fait de la ville une source de dangers (C. Chaline & J. Dubois-Maury, 2002).

Envisagée au départ comme une simple fonction de l'exposition, la vulnérabilité s'est affinée pour désigner « *la propension à l'endommagement* » (P. Blaikie et alii, 1994 ; R. D'Ercole, 1994 ; M. Reghezza, 2006 b). Une littérature abondante y est consacrée (Bankoff et al. 2004 ; T. Cannon, 2000 ; M. Pelling, 1997, 2003 a ; M. Reghezza, 2006 a ; J.C.Touret ; F. Leone, 2003 ; Leone & Vinet, 2006). Être vulnérable, c'est donc être physiquement exposée à un aléa, c'est présenter une certaine fragilité face au risque et c'est aussi ne pas envisager, ou mal envisager les moyens disponibles pour faire face à la crise (Y. Veyret, 2004) cité par I. Maret, T. Cadoul (2008).

La vulnérabilité définit donc le « *caractère vulnérable* ». A cet adjectif, le Petit Robert (2002) fournit les acceptions suivantes : 1). Qui peut être blessé, frappé par un mal physique ; 2). Qui peut être facilement atteint, se défend mal. Une entité vulnérable est donc une entité fragile, exposée à un mal physique, dans notre cas à un risque.

Quant à J. Ph. Torterotot (1993), la vulnérabilité est fonction de : 1). Paramètres physiques de l'aléa : intensité et fréquence de pluies par exemple ; 2). Enjeux exposés au sol: quantité et nature des biens, occupation du sol ; 3). Ressources disponibles pour faire face au risque: délais des réponses des autorités locales, et des populations. Toutes ces définitions renvoient à l'approche retenue et impliquent la prise en compte de trois effets : les dommages dus à la menace des risques sur les enjeux, les facteurs de la vulnérabilité et les types de réponses sociales.

Comme l'on peut le constater, cette notion de la vulnérabilité est intimement liée à celle d'enjeux et de dommages puisqu'elle doit permettre d'anticiper le dommage que subirait l'enjeu considérée si le phénomène redouté venait de se produire (F. Gleyze, 2006). Il est donc important de définir ces dernières notions d'une manière particulière (même si elles ont été superficiellement abordées dans la définition de la vulnérabilité) car elles reviennent fréquemment dans ce travail.

1.2. Enjeux et dommages

Le terme « *enjeux* » renvoie aux personnes, biens, activités, environnement, patrimoine, système susceptibles d'être affectés par un aléa naturel ou anthropique et de subir des préjudices ou des dommages (M. Reghezza, 2006). Plus un enjeu est vulnérable à un aléa donné, plus le risque engendré par l'exposition de l'enjeu à l'aléa est grand. La notion d'enjeux est au cœur de toute étude des risques car sans enjeux, il n'y a pas de risque. A titre d'exemple, un danger constitue un risque si le territoire menacé est effectivement peuplé ou exploité par l'homme. Les enjeux correspondent alors, comme nous l'avons déjà vu, aux entités présentes au sol urbain susceptibles d'être endommagées. Cela nous conduit à la notion des dommages.

L'idée de « *dommages* » se justifie par le fait que lorsque le risque se réalise, il détruit tout ou partie des enjeux (objets exposés), lesquels objets une fois détruits deviennent des dommages. C'est pourquoi les notions « *d'enjeux et de dommages* » relèvent du même type d'analyse. Au delà d'une identification des enjeux, l'élaboration d'une typologie des dommages structure la manière d'analyser les enjeux. A cet effet, il apparaît important de distinguer les dommages en fonction du mode d'endommagement des enjeux, c'est-à-dire en fonction de la manière dont les enjeux subissent les dommages.

Une première classification des dommages consiste à distinguer les dommages tangibles des dommages intangibles. Les dommages tangibles concernent l'ensemble des dommages directement chiffrables. Il s'agit classiquement des dégâts matériels sur des biens et des activités (publics et privés) dont la valeur est connue facilement et évaluable par l'expertise. Comme nous sommes dans une démarche qualitative, nous ne sommes pas intéressé par la valeur absolue de l'objet endommagé. A l'opposé, on trouve les dommages intangibles (M. Reghezza, 2006). Il s'agit des pertes en vies humaines, tous les problèmes de santé à court et à moyen terme.

L'enchaînement entre le risque et ses conséquences établit un autre niveau de comparaison parmi les dommages en distinguant les dommages directs et dommages indirects. Les dommages directs concernent les dégâts et perturbations sur les biens meubles et immeubles, les stocks, les infrastructures, les routes, les ouvrages et les réseaux divers, imputables directement à l'action du risque. M. Reghezza (2006) y adjoint les atteintes aux ressources naturelles dont les coûts de dépollution sont souvent bien connus par le retour d'expérience.

Les dommages indirects quant à eux, correspondent aux dégâts et perturbations engendrés par le risque par l'intermédiaire des dommages directs. Il s'agit de toutes les difficultés de fonctionnement, d'échanges et de communications induites telles que l'arrêt d'activités et

de services entraînant des pertes d'exploitation, ruptures de circuits économiques, perturbations des réseaux. On distingue en outre l'impact indirect primaire survenant dans la zone où le phénomène s'est produit, des impacts indirects secondaires se manifestant à l'extérieur de cette zone (P. Blancher, 1998).

2. Aléa et risque

Avant de distinguer l'aléa au risque, il est important de préciser d'abord les définitions que donnent les auteurs de l'approche retenue. Le concept d'aléa est défini de plusieurs façons :

- Événement potentiellement dangereux (J.L. Pigeon, 2008) ;
- Phénomène physique potentiellement dommageable (A. Dauphiné, 2001a).

D'une façon générale, l'aléa désigne la probabilité de l'occurrence du phénomène et elle est en rapport avec la fonction de l'intensité de l'événement, de son occurrence, de la durée considérée et de l'espace pris en compte (A. Dauphiné, 2003).

Quant au risque, R. D'Ercole et F. Demoraes (2003) le définit de la manière suivante : « *le risque constitue une potentialité : la possibilité de survenue d'un événement à l'origine de conséquences* ». Dans certains cas, cette possibilité ou potentialité peut être traduite en probabilités. Le risque réunit donc deux acceptions : une probabilité et des conséquences. Transposé à l'espace, le risque est la probabilité pour un élément donné (personnes, infrastructures, etc.) d'être affecté par un phénomène donné (une inondation, une pollution par exemple) et d'en subir des conséquences (R. D'Ercole et F. Demoraes, 2003).

Cela étant, l'aléa ne représente pas à lui seul le risque, de la même manière qu'une simple cartographie de l'aléa ne peut tenir lieu d'une carte de risque (F. Gleyze, 2005). Pour qu'il y ait un risque, il faut une rencontre entre un élément perturbateur de nature aléatoire (aléa) et un élément vulnérable (B. Chocat et al. 1997). Le risque existe donc à travers la menace

qu'exerce un aléa sur des enjeux vulnérables. Ceci montre que l'aléa n'est pas un risque, il est sa composante.

Dans le domaine de l'eau, le risque apparaît sous forme de trois phénomènes, souvent associés : inondation, pollution et pénurie (A.Wondimu, 2000). En novembre 2006, un séminaire de Groupe Préventique¹ abordait les risques juridiques, la santé mentale (risque psychique), le risque TMS qui désigne le trouble musculo-squelettique (mal de dos en entreprise), les risques chimiques. Selon ce séminaire, toute attaque potentielle d'un phénomène externe sur un objet (enjeu vulnérable) est considérée comme un risque.

Afin de faciliter la compréhension, nous présentons dans le tableau 1 une classification des risques environnementaux pertinents pour la ville de Kigali, établie à partir des travaux de M. Reghezza (2006). Selon ce tableau, il y a deux types de risques environnementaux spécifiques pour la ville de Kigali: les risques naturels tels que les inondations, le ravinement, le ruissellement et les risques sanitaires tels que la toxicité, la pollution et le manque d'eau potable. Dans le cadre de ce travail, le concept « *risque* » est utilisé donc au sens large pour faire allusion à l'ensemble de ces catégories de risques.

Tableau 1: Proposition de classification des risques environnementaux

Catégories de risques environnementaux	Risque
Risques naturels	Inondation
	Ravinement
	Ruissellement
Risques sanitaires	Pollution, toxicité
	Insalubrité
	Manque d'eau potable

Source: A. Tsinda, à partir des travaux de M. Reghezza, 2006

¹ Il s'agit d'un centre français spécialisé en management des risques au service des entreprises et des collectivités.

Au début centré sur l'aléa, l'analyse des risques s'est élargie sous l'angle de la vulnérabilité. L'analyse du risque sous cet angle demande à ce que l'on ne le considère pas comme une menace externe, mais bel et bien comme le fruit de dysfonctionnements propres à nos sociétés. A cet effet, G. Brunot (2001) souligne que, indépendamment de la cause qui est à l'origine du risque, celui-ci est le résultat d'une mauvaise utilisation du territoire, provoquée par une connaissance déficiente des événements ainsi que des enjeux spatiaux.

A. Dauphine (2003), qui partage son point de vue, estime que le risque ne devient catastrophe qu'avec la présence des hommes et selon lui, les sociétés humaines peuvent soit accroître l'ampleur d'un désastre, soit au contraire en diminuer les impacts, voire même réduire la probabilité de déclenchement du phénomène. H. Chamley (2002) affirme que le risque augmente du fait de l'explosion démographique du dernier siècle particulièrement dans les PED où les pratiques d'aménagement sont mal codifiées et maîtrisées et où il existe une étroite interactivité entre les risques et la croissance urbaine.

En un mot, comme le souligne F. Gleyze (2005), ces concepts sont intimement liés. Le **risque** naît du danger à travers l'éventualité d'un phénomène catastrophique (**aléa**) et dans la mesure où les populations, les richesses, les activités et l'environnement (**enjeux**) peuvent être endommagés ou détruits (**vulnérabilité**) et son réalisation a pour effet de provoquer des **dommages**.

3. Acteurs

Parler de gestion des risques, implique nécessairement d'analyser les pratiques des acteurs. Ce terme « *acteur* » est pris dans le sens des personnes et/ou instances ayant le lien avec la gestion des risques. Croix-Rouge (2004) mentionne quelques acteurs de gestion des risques dont les communautés et structures locales, l'administration nationale et la coopération internationale.

Selon la Croix-Rouge (2004), les premiers acteurs de gestion des risques sont les communautés locales car elles sont les premières concernées. Avant même la prise en considération par les institutions étatiques en charge des risques et la mise en place d'actions de prévention et de gestion, les communautés locales ne peuvent compter que sur elles-mêmes en cas de risques. C'est pour cela que certaines communautés locales menacées, développent des solutions à leur échelle pour préserver leurs vies et leurs biens.

Comme nous le disions plus haut, il existe d'autres acteurs de gestion des risques. C'est le cas par exemple des municipalités et des institutions nationales qui ont la gestion des risques dans leurs attributions. Dans le cas de travaux lourds et coûteux (digues, canalisations, etc.), les municipalités locales et les institutions nationales ne peuvent pas agir sans le soutien extérieur. Cela implique en général l'intervention de bailleurs de fonds internationaux. Dans ce cas, des ONG ou des institutions internationales peuvent intervenir auprès et avec les communautés locales ou institutions nationales, et contribuer ainsi à la gestion des risques (Croix- Rouge, 2004). Les institutions internationales fortement impliquées dans la gestion des risques sont l'ECHO-DIPECHO, la Banque Mondiale/, ProVention Consortium, les banques régionales de développement (Banque Africaine de Développement...), des agences des Nations Unies (PNUD/Unité de réduction des catastrophes naturelles, PAHO/Programme de préparation aux désastres, etc.).

Cette multiplicité d'acteurs dans la gestion des risques ne va pas sans conséquences. G. Stoker (1998) mentionne que la diversité des acteurs pose la question de la légitimité d'un ensemble hétérogène, composite et à géométrie variable ; la complexification et le flou régnant dans les responsabilités posent la question de l'imputation de la responsabilité ; l'interdépendance entre les acteurs associés à l'action collective pose la question de l'incertitude qui est accrue ; l'intervention de réseaux autonomes dans la gouvernance pose la question de l'absence d'une responsabilité collective ; le nouveau rôle assigné à l'Etat

(facilitateur, catalyseur, médiateur) pose la question de la possibilité de l'échec de la gouvernance, alors que fonctionnent toutes les règles de décision collective.

Section 2. Cadre opérationnel

Cette section cherche à approfondir l'analyse brièvement entamée dans le premier chapitre. Il s'agit de présenter le cadre d'analyse de l'approche choisie, articulée autour de trois dimensions.

La première dimension d'enjeux, comme nous l'avons déjà démontré, vise à mettre en évidence les dommages (les pertes en vies humaines, la destruction des maisons et infrastructures, la contamination des rivières, la prolifération des maladies) dus à la menace des risques (le ruissellement, les inondations, le ravinement, la pollution) sur les enjeux (les personnes, les maisons et infrastructures).

La deuxième dimension s'adresse à la vérification des facteurs de la vulnérabilité tels que présentés au premier chapitre. Ne pouvant pas tout étudier, nous avons retenu les facteurs ci-après: géographiques (sol, climat, morphologie des bassins versants ou réseau hydrographique), socio-économiques (croissance démographique, extension spatiale, l'exode rural, la guerre), techniques (inadaptation des constructions, le sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation, l'absence de réseau d'assainissement), et les facteurs institutionnels et politico-administratifs [échelles et compétences des organismes impliqués dans la gestion des risques afin de mettre en évidence le dysfonctionnement (institutions nationales, locales et agences internationales), système politique (législation laxiste, absence de programme de planification urbaine)].

La troisième dimension des réponses sociales s'adresse à la vérification de deux premiers modes des réponses sociales ou « *modes de comportement* ». Il s'agit de l'absorption passive de l'endommagement répété (endommagement maximum dû à l'absence de conscience de risque et/ou de préparation chez le groupe ou la communauté), l'acceptation de l'endommagement (endommagement supporté dû à l'ajustement temporel et partiel aux effets du risque grâce au partage des pertes et des coûts de dommages). Après avoir présenté notre cadre opérationnel, nous pouvons le reproduire schématiquement (Figure 1). Ce sont ces indicateurs que nous vérifierons sur le terrain d'étude.

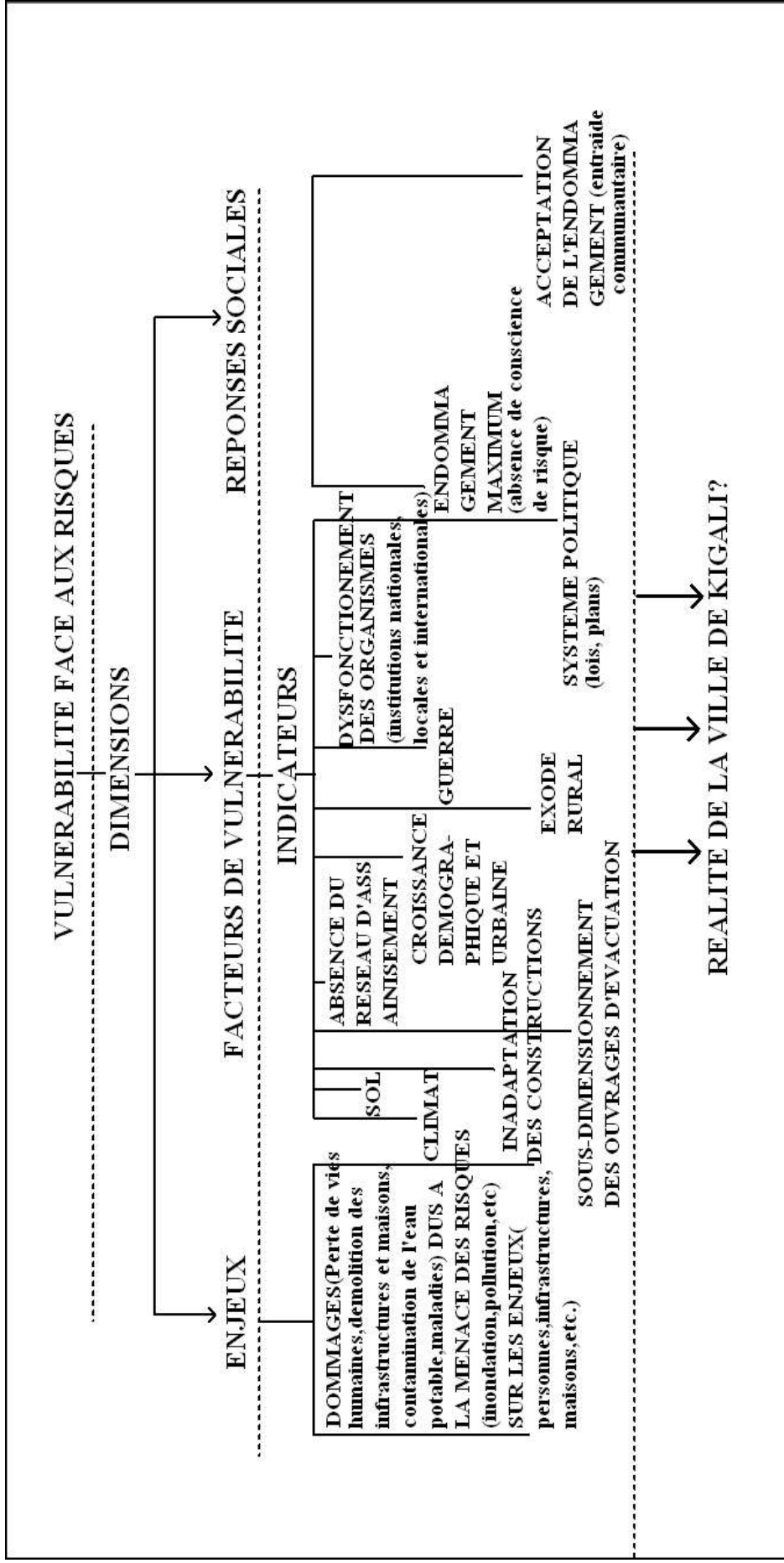


Figure 1. Cadre opérationnel

Source: A. Tsinda, 2009

Section 3. Comment avons-nous procédé pour appliquer ce cadre sur le terrain de Kigali ?

Pour appliquer ce cadre sur le terrain d'étude, deux opérations forment cette section : 1). Préparation du test empirique (répondre aux trois questions fondamentales: observer quoi ? observer qui ? et observer comment ?) et 2). Réalisation du test empirique (collecte, analyse et interprétation des données).

1. Préparation du test empirique

Cette première opération vise à organiser nos tests empiriques en répondant aux trois questions. Nous déterminons :1) ce que nous allons observer (observer quoi?), 2) qui nous allons observer (observer qui ?), 3) et comment nous allons le faire (observer comment?).

1.1. Observer quoi ?

La question «*observer quoi?*» repose sur nos trois dimensions:1). Les enjeux de la vulnérabilité, 2). Les facteurs de la vulnérabilité et 3). Les réponses sociales. En termes plus précis, en ce qui concerne les enjeux de la vulnérabilité, nous observons les dommages (pertes en vies humaines, la démolition des infrastructures et habitats, la contamination des rivières et la prolifération des maladies) dus à la menace des risques (ruissellement, inondation, ravinement, pollution) sur les enjeux (personnes, infrastructures, maisons, rivières).

Quant aux facteurs de la vulnérabilité, nous observons ses indicateurs : le sol, le climat, le réseau hydrographique, la mauvaise qualité des constructions, le sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation d'eau, l'absence de réseau d'assainissement, l'explosion démographique et l'extension spatiale, l'exode rural, la guerre (la guerre et le génocide pour notre cas), les échelles et compétences des organismes impliqués dans la gestion des

risques afin de mettre en évidence le dysfonctionnement (les institutions nationales, locales et agences internationales), le système politique (lois, planification urbaine).

Enfin, en ce qui concerne la dimension ayant trait aux premiers modes de réponses sociales, nous observons les indicateurs suivants: l'absorption passive de l'endommagement répété (endommagement maximal du à l'absence de conscience du risque chez les habitants ou les communautés) et l'acceptation de l'endommagement (ajustement partiel aux effets des risques grâce au partage des pertes et des coûts de dommages à travers la solidarité et l'entraide des communautés dans les quartiers d'une ville, lors de l'organisation de secours).

1.2. Observer qui ?

A la question « *observer qui ?* », nous avons distingué les acteurs à interviewer, qui sont impliqués dans la gestion des risques. Ils sont classés en trois niveaux :1). Les acteurs au niveau international (les agences internationales telles que la Banque Mondiale, le PNUD, l'Union Européenne, la Rhénanie Palatinat) ; 2). Les institutions nationales notamment le REMA et le DMC (les interventions des ministères ont été analysés à partir des documents) ; 3). Les collectivités et structures locales notamment les populations affectées par les risques, le chef des travaux de construction, les CIB, l'expert en IGMA, la ville de Kigali et le district de Nyarugenge. Étant donné que nous ne pouvons pas observer tous les acteurs, nous avons choisi un échantillon. A cet effet, nous avons choisi la technique d'échantillonnage non probabiliste, celle de l'échantillon typique (exemplaire).

Il n'existe pas de formule magique ou mathématique permettant de déterminer la taille idéale d'un échantillon exemplaire (F. Depelteau, 2000). Certains chercheurs mentionnent que 30 cas constituent un seuil acceptable (F. Depelteau, 2000). Mais la plupart des spécialistes soulignent, à juste titre, qu'il ne sert à rien de continuer à observer des gens

ou des phénomènes lorsqu'on a atteint le point de saturation (J.P. Deslauriers, 1991). Cela signifie que l'observation des cas supplémentaires n'apporte plus rien de nouveau et qu'elle n'apprend rien de nouveau au chercheur qui semble avoir tout vu et tout entendu.

Ainsi, comme l'explique J.P. Deslauriers (1991), il y a des signes qui annoncent la fin prochaine de la recherche. Le chercheur se rend compte qu'il a réponse aux questions posées initialement et aux autres soulevées par le terrain, lorsqu'il connaît à l'avance les réponses de ses interlocuteurs. Lorsque les périodes d'observations deviennent de moins en moins fructueuses, les données répétitives, et que la cueillette de renseignements apporte un rendement décroissant, il vaut mieux s'arrêter, car la prolongation de la recherche ne produira plus aucune donnée nouvelle. En somme, en l'absence de critères précis, nous nous sommes contenté de celui de la saturation.

En sus de tout ce qui précède, la recherche qualitative ne donne pas une importance première aux nombres, mais elle ne les écarte pas pour autant. Le concept même de saturation des catégories implique un élément de répétition, de comparaison réitérée de plusieurs cas. Cependant, la recherche qualitative ne donne pas la première place aux nombres : lorsque les répétitions sont suffisantes, on cesse de les accumuler, car on présume que même en continuant l'énumération, les nouveaux cas ne nous apprendraient rien qui ne soit déjà connu (J.P. Deslauriers, 1991). Nous avons donc décidé de retenir 30 acteurs, classés en trois niveaux (international, national et local). Voici dans le tableau 2 les acteurs retenus.

Tableau 2. Echantillonnage des acteurs interviewés

Niveau	Acteurs	Nombre
International	Banque Mondiale	1
	Union Européenne	1
	PNUD	2
	Rhénanie-Palatinat	1
National	DMC	1
	REMA	1
Local	Ville de Kigali	1
	Districts	2
	Populations affectées par les risques	8
	Chef de travaux de construction	1
	Expert en IGMA	1
	CIB	10
TOTAL		30

Source: A. Tsinda, 2009

Il découle de ce tableau qu'au niveau international, nous avons interrogé cinq acteurs dont un pour la Banque Mondiale, une pour l'Union Européenne, deux cadres du PNUD et un cadre de la Rhénanie-Palatinat. Au niveau national, nous avons interrogé deux acteurs dont le coordinateur national du DMC et un cadre de REMA. Au niveau local, nous avons interviewé 23 acteurs : le directeur de l'inspection générale de la ville de Kigali, la Vice-Maire du district de Nyarugenge en charge des affaires sociales, le directeur de la bonne gouvernance du district de Nyarugenge, un expert en IGMA, 10 membres des CIB, un chef de travaux de construction ainsi que 8 résidents affectés par les risques.

Il convient de souligner qu'excepté le niveau national (que nous qualifions de politico-institutionnel), les autres acteurs des niveaux locaux et internationaux n'ont pas la même valeur dans l'interprétation car certains acteurs interviennent plus que les autres. A titre d'exemple, au niveau international, un accent particulier est mis sur l'intervention de l'Union Européenne (via le projet PARES) et de la Banque Mondiale (via le projet PIGU) tandis qu'au niveau local, ce sont les CIB qui ont attiré notre attention par leurs capacités organisationnelles en matière de gestion des risques.

Les CIB interviewées résident tout près de la ravine Mpazi et du mont Kigali dans le district de Nyarugenge (Figure 2). Nous allons dire un mot sur les CIB dans la mesure où elles ne sont pas documentées dans la littérature scientifique. Les CIB, en sigle, signifient les Communautés d'Intérêts à la Base. Initiées au lendemain du génocide de 1994 par Venuste Bigirimana, un expert rwandais en développement et environnement, ces CIB sont organisées à partir de la méthode IGMA. Cette méthode qui veut dire en Kinyarwanda (la langue nationale du Rwanda) «*Imikorere yo Gufatanya mu Matsinda y'Abakenerana aho Batuye*», renvoie à une méthode participative d'encadrement et d'organisation des communautés locales au niveau des imidugudu ou villages autour des cinq actions complémentaires ci-après:

- 1). La mobilisation de l'épargne sous forme des actions dans des communautés locales, en vue d'organiser l'auto suivi, le marché de la production et la promotion des emplois par le système de commande ;
- 2). L'organisation du système d'entraide communautaire dans chaque communauté d'intérêt à la base pour s'entraider dans la gestion des risques et s'octroyer des petits crédits sociaux et ainsi consolider le niveau de confiance entre les populations-membres ;

- 3). L'organisation d'assistance mutuelle et de cautionnement solidaire par la communauté d'intérêt à la base, en faveur des membres ayant connu des risques et/ou les membres ayant élaboré des petits projets à soumettre à l'institution de micro finance partenaire ;
- 4). L'organisation du jumelage entre les secteurs économiquement complémentaires pour créer des emplois par le système de commande et pour élargir le marché de la production locale ;
- 5). La collaboration entre les CIB dans la gestion des risques, à travers la solidarité qu'elles ont développée entre elles via la complémentarité économique (voir le point 4).

Ce sont ces cinq actions qui créent la cohésion sociale, l'esprit d'appartenance, la mobilisation, la motivation individuelle et l'organisation sur la base de l'intérêt. C'est cet élément d'intérêt réciproque qui constitue le moteur de motivation pour la participation collective dans la gestion des risques car les membres d'une même CIB trouvent leurs intérêts, suffisamment importants pour justifier une mobilisation de leur part. Plus cet intérêt est important, plus il permet à l'individu d'avoir un sentiment d'appartenance. IGMA est fondée sur les postulats selon lesquels « *pas d'affaire, sans confiance et pas d'intérêt, pas d'action* ».

Sous l'accompagnement du Centre d'Appui à l'auto-Promotion (CAP), les CIB sont impliquées activement dans la gestion des risques. Le CAP est assuré financièrement par ses membres (environ 500 personnes dans la ville de Kigali). A l'heure actuelle, les CIB ne sont pas établies à travers tout le pays. Dans la ville de Kigali, elles ne se trouvent que dans le district de Nyarugenge². Comme l'on peut le constater, les actions que réalisent les CIB

² Nyarugenge est l'un des trois districts (en plus de Gasabo et Kicukiro) qui forment la ville de Kigali. Les CIB sont aussi présentes dans d'autres provinces du pays.

portent sur plusieurs aspects dont la gestion des risques et la promotion économique entre les membres. Dans ce travail, un accent est mis sur l'aspect de la gestion des risques.

Les CIB sont différentes des associations et coopératives. Alors que les associations et les coopératives au Rwanda sont composées de beaucoup de membres (au moins 7), les CIB ne sont composées que de peu de membres (4-6 personnes au maximum). La condition de voisinage au niveau « *d'imidugudu* » ou villages s'avère d'une nécessité absolue pour les CIB, ce qui n'est nécessairement pas le cas pour les associations et les coopératives. Contrairement aux autres catégories de la population ordinaire, les CIB contribuent fortement à la gestion des risques.

En ce qui concerne la population affectée par les risques, nous avons choisi notamment quatre résidents affectés par les risques de Kimironko et quatre autres de Gatsata (Figure 2). Ainsi donc, au total, 8 personnes ont été interrogées. Il convient ici de souligner que la population affectée par les risques, renvoie aux résidents ordinaires non organisés qui habitent dans les zones à risques tandis que les CIB sont des communautés locales organisées à partir de la méthode IGMA, et ne sont pas nécessairement affectées par les risques.

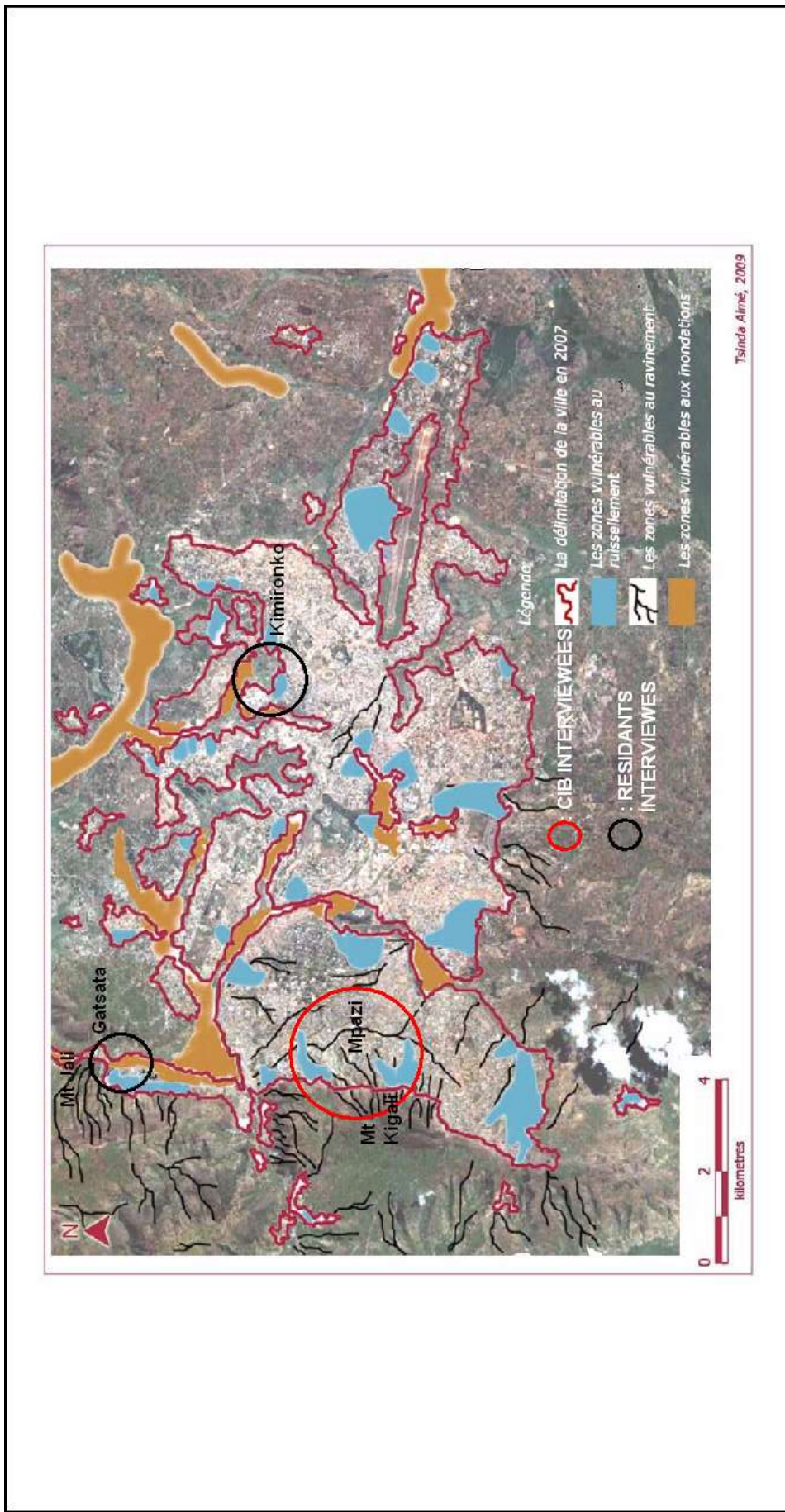


Figure 2. La localisation des résidents affectés par les risques et les CIB qui ont été interviewés.

Source : A. Tsinda, 2009

1.3. Observer comment ?

Après avoir répondu aux questions « *observer quoi?* » et « *observer qui?* », nous abordons la dernière question ayant trait à la réalisation du test empirique : « *observer comment?* ». Répondre à cette question, c'est choisir une manière d'observer les indicateurs retenus lors de notre recherche sur le terrain. En termes plus précis, c'est adopter une manière de recueillir des données (méthode).

A cet égard, M. Grawitz (1990) citée par F. Depelteau (2000) mentionne trois techniques de collecte des données: les techniques documentaires (analyse de documents et de contenu), les techniques vivantes (les interviews, les tests, les questionnaires et les mesures des attitudes et des changements) et, finalement, les techniques d'études de collectivités et de groupes (enquêtes de terrain, expérimentation sur le terrain ou en laboratoire et recherche-action). M. Angers (1992), distingue trois méthodes (méthode expérimentale, méthode historique et méthode d'enquête) et six techniques principales de recherche (l'observation en situation, l'entrevue de recherche, le questionnaire ou le sondage, l'expérimentation, l'analyse de contenu et l'analyse statistique).

Lamoureux (1995) précise trois types de méthodes (les méthodes exploratoires, descriptives et explicatives) et six outils de collecte de données (l'observation, l'analyse de contenu, les questionnaires, les entrevues, l'analyse des données chiffrées et les tests). M.F Fortin (1996) distingue ces méthodes selon qu'elles produisent des mesures objectives ou subjectives. Tandis que B. Gauthier (1990) cité par F. Depelteau (2000) explique comment utiliser l'observation directe, l'entretien non directif, les histoires de vie, l'analyse de contenu, le sondage, la mesure des attitudes, l'évaluation de programmes, la simulation sur ordinateur et la recherche-action.

Ainsi pour notre cas, plusieurs données ont été donc requises pour leur validation. B.G. Glaser et A.L. Strauss (1967) note que la validation et les critères de scientificité résultent de la stratégie de triangulation. Cette stratégie s'est faite à tous les niveaux de la recherche

et consiste à un procédé de comparaison constante entre les informations. Selon C. Gagnon (2006), la triangulation réfère actuellement à l'utilisation d'une multitude de sources de données ainsi qu'à la convergence de points de vue appuyés par des recherches similaires ou des théories. « *Triangulation has also come to mean convergence among researchers (agreement between field notes of one investigator and observations of another) and convergence among theories* » (A.M. Huberman et M.B. Miles, 1994). Elle peut aussi être envisagée comme « *un processus de codification et d'interprétation, lequel doit être fait en collaboration avec d'autres chercheurs* » (A. Mucchielli, 1996).

C'est pourquoi, la validation de l'analyse et de l'interprétation qui est présentée dans ce mémoire reprend l'apport des différentes sources de données du processus de triangulation. Ainsi, à l'instar de C. Gagnon (2006), l'approche méthodologique se fonde sur trois types de données qui interpellent de temps en temps différents discours à l'égard de la problématique: des données qui résultent d'un point de vue expert par l'analyse de terrain, des données documentaires (rapports, données de recensement, articles locaux, articles scientifiques, thèses, mémoires, etc.) en rapport avec le sujet. Il y a là sans aucun doute une variabilité intéressante des points de vue exprimés qui mènent à une certaine forme de validation du phénomène, ne serait-ce que parce que ces points de vue se confrontent et interpellent constamment une mise en contexte de l'analyse (C. Gagnon, 2006).

Il convient de souligner par ailleurs que cette confrontation de deux types des données ne suffit pas. C'est dans ce cadre que P. Paillé et A. Mucchielli (2003) ont souligné l'importance de présenter les catégories conceptualisantes à des extraits d'interviews venant soutenir la position interprétative du chercheur. Ces extraits fournissent les pistes interprétatives ayant présidé dans l'articulation conceptuelle et qui présentent d'une certaine manière leur validité (C. Gagnon, 2006).

2. La réalisation du test empirique

Cette deuxième opération consiste à faire le choix de la méthode de collecte, d'analyse et d'interprétation des données.

2.1. La méthode de collecte des données qualitatives

Notre démarche de recherche essentiellement inscrite dans un canevas hypothético-déductif bien que l'approche inductive ne fût pas totalement absente, se caractérise par l'application des indicateurs à la réalité de la ville de Kigali. Pour notre recherche dont l'approche est qualitative, nous privilégions l'utilisation de documents et les entrevues semi-dirigées comme outil de collecte des données.

2.1.1. L'utilisation des documents

Le terme « *document* » renvoie à toute source de renseignements déjà existante à laquelle le chercheur peut avoir accès B. Gauthier (1997). Pour notre cas, les documents utilisés portent sur les documents administratifs tels que les schémas directeurs, les rapports divers, les lois, les documents de presse comprenant les journaux (notamment *le New Times*) et les publications scientifiques (articles, mémoires, thèses) et enfin les documents personnels notamment, les cartes, les images satellitaires les photos-aériennes et les logiciels SIG.

Dans le cadre d'inventorier les risques (le ruissellement, les ravines et inondation) de la ville de Kigali, nous avons utilisé des cartes topographique (à l'échelle de 1/50000), des photos aériennes prises successivement dans les années 1955 et 1974, l'image Landsat ETM de 99 ainsi que de l'image satellitaire obtenue à partir du Google Earth de 2007. Ces documents ont également été utilisés pour tracer les limites de la ville aux années respectives, ce qui donnera une idée précise sur l'extension spatiale au fil de ces années.

La cartographie a été possible grâce aux logiciels SIG (Arc GIS 9.2) et à la stéréoscopie. La détermination des zones à risque par l'examen stéréoscopique des photos aériennes et l'interprétation des images satellitaires à l'aide de l'outil SIG, constituent une étape importante à un chercheur dans la mesure où celui-ci a une vision d'ensemble sur les populations et infrastructures exposées aux risques.

Ainsi, notre visite sur le terrain nous a permis de valider les zones à risque précédemment déterminées à partir des photos aériennes, des images satellitaires et des cartes topographiques. C'est d'ailleurs une des stratégies utilisées pour valider l'exactitude des résultats. Selon J.W. Creswell (2003), *“One of the strategies of validating the accuracy of findings is to triangulate different data sources of information by examining evidence from the sources and using it to build a coherent justification for themes”*. C'est au cours de cette période d'observation de terrain que les photos d'illustration ont été prises.

2.1.2. Les entretiens semi-dirigés

Les données sur le terrain ont été aussi recueillies selon la méthode de l'entretien semi-dirigé³. Il fournit un cadre dans lequel les différents acteurs peuvent exprimer leur vision personnelle dans leurs propres termes (C. Deschamps, 1993, R. Mayer et F. Quellet, 1991). L'entretien semi-dirigé permet de connaître ce qui est significatif pour les individus en engageant un dialogue avec eux, tout en respectant les thèmes à l'étude (Je. Poupard, 1997). Cette technique de collecte de données est souvent utilisée dans des démarches qui interrogent les réalités sociales selon la perspective des acteurs sociaux. Il s'agit d'une forme d'interview qui laisse assez de liberté à l'interviewé pour faire apparaître des

³ L'interview a aidé à confirmer ce que nous avons observé sur le terrain.

éléments d'analyse imprévus tout en convergeant les propos vers les enjeux, les facteurs de la vulnérabilité face aux risques à Kigali et les réponses sociales⁴.

Dans la société contemporaine de plus en plus médiatisée, l'entrevue semi-dirigée est un moyen privilégié d'obtenir des informations utiles et pertinentes afin de mieux comprendre, saisir et interpréter l'expérience humaine (C. Gagnon, 2006). Cependant, cette méthode même si elle est efficace pour la recherche, demeure subjective. L'entrevue est une conversation, un dialogue dont l'articulation du sens se construit en interaction, où chacun des protagonistes agit sur l'autre, l'influence par ses caractéristiques propres (C. Gagnon, 2006). C'est pourquoi comme le dit d'ailleurs R.K. Yin (1989), *“since interview is subject to the problems of bias, poor recall, and poor or inaccurate articulation, a reasonable approach is to corroborate it with information from other sources”*.

Il convient de mentionner qu'avant de nous rendre sur le terrain d'étude, nous avons obtenu le 22 décembre 2008 un certificat d'éthique de la recherche de l'Université de Montréal. Ce certificat au numéro (ETH 2008-117) nous autorisait à effectuer notre recherche avec des êtres humains. Cela étant, avant les entrevues, nous avons assuré les participants de la confidentialité de notre recherche et leur avons demandé de confirmer leur accord de participer à cette recherche à travers le formulaire de consentement. La collecte des données a été effectuée à Kigali à partir de la fin du mois de décembre 2008 jusqu'à la fin du mois de mars 2009. La saisie et l'analyse des données ont suivi les activités de collecte et ont été réalisées à Montréal.

⁴ Les réponses de certains acteurs notamment les acteurs publics et internationaux sont sous-entendus dans les facteurs institutionnels et politico-administratifs.

Dans cette étude, l'entrevue semi-dirigée a été un outil important dans la mesure où nous étions en mesure à la fois de découvrir ce que les communautés locales⁵, les autorités administratives tant locales que nationales, le personnel des agences internationales perçoivent des risques⁶ et d'identifier leur degré de conscience ou pas par rapport aux risques. En premier lieu, nous avons à identifier les types de risques (inondation, ravinement, etc.) qui se produisent et les zones les plus menacées par ces risques.

En deuxième lieu, nous étions intéressé de connaître les causes ou facteurs qui, selon les populations affectées par les risques, les CIB, les autorités locales et nationales, le personnel des agences internationales, peuvent amplifier les risques ainsi que les réponses sociales pour gérer les risques. Enfin, connaître les outils mis en place dans la gestion des risques (plans directeurs, la législation), tels sont les sujets abordés dans les entrevues.

2.2. L'analyse et l'interprétation des résultats

Les procédures d'analyse et d'interprétation varient en fonction de la diversité des documents étudiés (B. Gauthier, 1997). Ainsi, pour le cas des images satellitaires et des photos-aériennes, nous avons utilisé la méthode de superposition des couches. Cette méthode est fortement utilisée à cause de sa facilité d'application surtout depuis l'avènement du SIG. Le mérite de cette méthode c'est qu'elle tient compte autant des éléments physiques que des éléments humains. Cette méthode consiste tout simplement à superposer les couches d'information jugées nécessaires pour déterminer les zones à risque

⁵ Les premiers acteurs de gestion des risques sont les populations elles-mêmes car elles sont les premières concernées. Avant même la prise en considération par les Etats des risques et la mise en place d'actions de gestion, ne pouvant souvent compter sur elles-mêmes en cas de catastrophes, les communautés menacées peuvent développer des solutions à leur échelle pour préserver les biens et les personnes.

⁶ Le terme perception prise dans le sens de niveau de conscience qui à son tour, est considéré comme « *la connaissance plus ou moins claire que chacun peut avoir du monde extérieur et de soi-même* » (Le Petit Larousse, 2002).

et analyser l'extension spatiale de la ville de Kigali. Afin de rencontrer le double but de cette étape, c'est-à-dire, analyser l'extension de la ville de Kigali depuis les 50 dernières années et déterminer les zones vulnérables face aux risques (le ruissellement, le ravinement, l'inondation), nous avons dû définir des critères pour délimiter la ville sur les différents documents utilisés.

Ainsi, le critère choisi pour délimiter l'agglomération sur base des photos aériennes est la concentration plus ou moins continue, au moins d'une dizaine de maisons. En ce qui concerne la délimitation de la ville à l'aide de l'image Landsat ETM et de l'image satellitaire à partir du Google Earth, le choix de critère est basé sur les grisés. La première étape consistait donc à délimiter les teintes plus ou moins semblables. C'est ainsi que les couleurs bleu clair et gris clair ont été respectivement employées. En utilisant ces critères, une carte de l'extension de la ville de Kigali a été construite pour les années 1955, 1974, 1985, 1999 et 2007⁷.

Comme le ruissellement est le principal responsable des risques (ravinement, inondation), nous avons introduit le critère de la pente convergente du ruissellement à partir de l'examen stéréoscopique des photos aériennes et de l'interprétation des images satellitaires. Le raisonnement est que les risques sont très prononcés aux endroits de concentration du ruissellement. Les zones d'inondation sont représentées par le réseau hydrographique et les marais qui sillonnent la ville. A partir de là, nous avons détecté les régions inondables par la confrontation de la couche de l'agglomération en 2007 et ces zones d'inondation détectées à partir de l'examen stéréoscopique des photos aériennes et de l'interprétation des images satellitaires.

⁷ Chaque carte constitue une « couche » dans le système SIG.

En ce qui concerne l'analyse des documents administratifs (les schémas directeurs, les lois, etc.) et les documents de presse (articles, mémoires, thèses, journaux), nous avons fait recours à l'analyse de contenu. L'analyse de contenu est une méthode de classification ou de codification dans diverses catégories des éléments du document analysé pour en faire ressortir les différentes caractéristiques en vue d'en mieux comprendre le sens exact et précis (R. L'écuyer, 1988) cité par F. Depelteau (2000).

Dans le cadre d'analyser nos données issues des entrevues semi-dirigées, nous avons d'abord transcrit ces entrevues que nous avons préalablement enregistrées. Comme la plupart des entrevues se sont déroulées en Kinyarwanda⁸ et en Anglais⁹, il a fallu transcrire les données en les traduisant simultanément du Kinyarwanda et de l'Anglais au Français, ce qui a rendu la transcription un peu longue dans la mesure où à chaque transcription, nous devrions réécouter l'entrevue et la relire pour s'assurer d'avoir bien traduit les propos des interviewés. Dans cette étape de transcription, nous avons essayé de reproduire le plus fidèlement possible les propos des participants. La transcription a été validée par un professeur des langues de l'Institut Supérieur Pédagogique de Kigali (KIE).

L'examen des entrevues semi-dirigées et des documents a été mené à l'aide de la méthode d'analyse de contenu. En nous fiant à nos dimensions et indicateurs, nous avons rassemblé, préparé et classé les documents pertinents et les entrevues que nous avons analysés par la suite. Nous résumons notre analyse et interprétation des données dans le tableau 3.

⁸ Le Kinyarwanda est la langue maternelle de la plupart des interviewés notamment les populations affectées par les risques.

⁹ La langue anglaise est entrain de prendre le dessus sur le français notamment dans les institutions administratives du Rwanda.

Tableau 3. Analyse et interprétation des données

Dimensions	Indicateurs	Source
Les enjeux de la vulnérabilité	1. Dommages (perte de vies humaines, démolition des infrastructures, contamination des rivières, prolifération des maladies) dus à la menace des risques (ruissellement, inondation, ravinement, pollution) sur les enjeux (personnes, infrastructures, habitants, écosystèmes)	Photos aériennes et images satellitaires, plan directeur d'assainissement (2008), Master plan (2008), New Times du 10 avril 2006, KEDS (2002), INRS (2006), entrevues semi-dirigées
Facteurs de vulnérabilité	Facteurs géographiques : 2.Topographie (sol) et relief 3. Climat (pluies), 4. Réseau hydrographique	K. Theunissen, M. Hanon et M. Fernandez (1991), Master Plan (2008), Roose (1994), Carte topographique
	Facteurs socio-économiques : 5. Explosion démographique et extension spatiale, 6. Guerres, 7.Exode rural	Entrevues semi-dirigées, Master plan (2008), J.C. Sano (2007), B. Michelon (2008), RGPH (2002)
	Facteurs techniques : 8. Mauvaise qualité de construction, 9.Sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales et usées, 10. Absence de réseau d'assainissement	Plan directeur d'assainissement (2008), PIGU (2004), E.I.I (2003), entrevues semi-dirigées

	Facteurs institutionnels et politico-administratifs : (11. Échelles et domaines d'interventions des organismes impliqués afin de mettre en évidence le dysfonctionnement institutionnel, 12. Système politique (lois, plans)	Master plan (2008), loi foncière, loi environnementale, politique des risques, entrevues semi-dirigées
Réponses sociales	13. Absorption passive de l'endommagement répété (l'absence de conscience de risque et/ou l'absence de préparation chez le groupe ou la communauté génèrent la vulnérabilité)	Entrevues semi-dirigées
	14. Acceptation de l'endommagement (ajustement temporel et partiel aux effets du risque, grâce au partage des pertes et des coûts de dommages)	Entrevues semi-dirigées

Source : A. Tsinda, 2009

Quelle conclusion peut-on tirer de ce tableau 3 ? A partir des indicateurs concernant les trois dimensions de ce travail, nous les avons fait correspondre à la source (documents, entrevues semi-dirigées ou les deux à la fois). Celle-ci nous aidera dans la présentation des résultats (troisième chapitre).

2.3. Difficultés rencontrées

En premier lieu, la plupart des participants ont répondu partiellement aux questions du chercheur. Pour combler cette lacune, nous avons dû la confronter avec d'autres sources d'information notamment le nouveau master plan de la ville de Kigali et l'étude menée par

FIGU sur la restructuration des quartiers spontanés. Il convient de souligner ici que les plans directeurs que nous avons eu accès, n'incluaient pas des cartes. Ceci a posé des problèmes au niveau de l'illustration des éléments analysés.

En deuxième lieu, dans une société comme le Rwanda où le tissu social est déchiré à cause du génocide de 1994, non seulement les données sont limitées mais aussi les personnes doutent de tout. Nous avons eu du mal à trouver des données numériques et graphiques susceptibles d'être exploitées. Cependant, notre séjour en Belgique nous a permis à surmonter cet obstacle grâce à l'aide inestimable du professeur Ian Moeyersons du Musée Royale d'Afrique Centrale (Tervuren, Belgique). Enfin, les imperfections et les erreurs de sens de traduction de Kinyarwanda et d'Anglais au Français sont inévitables mais la recherche s'est déroulée dans l'ensemble dans de très bonnes conditions car nous avons reçu un appui inconditionnel du directeur de l'inspection générale de la ville de Kigali.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons d'abord défini les notions essentielles telles que la vulnérabilité, les enjeux, les dommages, l'aléa, le risque et les acteurs. Nous avons ensuite présenté le cadre opérationnel retenu. Ce cadre que nous appliquerons dans le cas de la ville de Kigali, est structuré autour de trois dimensions. Il s'agit des dommages (perte de vies humaines, démolition des infrastructures, contamination des rivières, prolifération des maladies) dus à la menace des risques (le ruissellement, l'inondation, le ravinement et la pollution) sur les enjeux (notamment les personnes, infrastructures, habitants, écosystèmes), des facteurs de la vulnérabilité [climat, sol, réseau hydrographique, mauvaise qualité de construction, sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales et usées, absence du réseau d'assainissement, explosion démographique, extension spatiale, guerre, exode rural, échelles et domaines d'intervention des organismes afin de mettre en évidence le dysfonctionnement, le système politique (lois, plans)] et des

réponses sociales. Ces dernières renvoient à l'absorption passive de l'endommagement répété (endommagement maximum dû à l'absence de conscience de risque et/ou de préparation chez le groupe ou la communauté) et à l'acceptation de l'endommagement (endommagement supporté dû à l'ajustement temporel et partiel aux effets du risque grâce au partage des pertes et des coûts de dommages).

Après la présentation du cadre opérationnel, nous avons expliqué comment nous avons procédé pour l'appliquer dans le cas de la ville de Kigali. Deux opérations ont formé cette étape: la préparation du test empirique (répondre aux trois questions fondamentales : observer quoi ? observer qui ? et observer comment ?) et la réalisation du test empirique (la collecte, l'analyse et l'interprétation des données). Nous avons collecté les données à partir des entrevues semi-dirigées et des documents variés. Dans le troisième et dernier chapitre, nous présentons les résultats issus de l'application du cadre dans le cas de la ville de Kigali (Rwanda).

Chapitre 3. Présentation des résultats issus de l'application du cadre

Introduction

L'objectif de ce chapitre est de présenter les résultats issus de l'application du cadre dans le cas de la ville de Kigali. Nous souhaitons présenter les données en deux sections. Sont d'abord présentées dans la première section «*descriptive*», les données brutes avant l'interprétation en suivant les éléments du cadre opérationnel. Il s'agit des données issues des documents variés (documents administratifs, plans directeurs, lois, photos aériennes, images satellitaires, articles, journaux locaux) et des données issues du dépouillement des entrevues semi-dirigées avec les acteurs [agences internationales, institutions publiques (national et local)], les structures et communautés locales. Dans la deuxième section «*analytique* », les données sont interprétées de manière synthétique et hiérarchique.

Section 1. Description des données issues des documents et des entrevues semi-dirigées

Dans cette section, nous présentons les résultats de manière descriptive. Pour éviter les répétitions, nous avons traité parallèlement les données issues des documents et des entrevues semi-dirigées. Ne pouvant pas tout dire, nous avons retenu quelques passages des entrevues semi-dirigées et des documents pertinents.

1. Enjeux de la vulnérabilité

Dans cette catégorie, les dommages (pertes en vies humaines, destruction des maisons et infrastructures, contamination des rivières, prolifération des maladies) sont mis en évidence à partir de la menace des risques (ruissellement, du ravinement, de l'inondation et de la pollution) sur les enjeux (personnes, maisons et infrastructures, rivières).

1.1. Ruissellement

L'étude de la carte topographique, des photos-aériennes et des images satellitaires nous a montré que le ruissellement menace les quartiers de Gatsata, Nyamugari, Nyabugogo, Ruganwa, Rwampara, Akabeza, Rwimbogo et Kimihurura (Figure 3), Kinamba vers Nyabugogo (Figure 4). A la question de connaître les dommages causés en cas de concentration du ruissellement, le directeur de l'inspection générale de la ville de Kigali, les CIB et le directeur de la bonne gouvernance du district de Nyarugenge évoquent ceci:

« Une dizaine de personnes ont péri dans les quartiers de Gatsata et de Nyabugogo, sans compter des maisons et des infrastructures endommagées » [R. Ahimbisibwe, Directeur d'inspection générale de la ville de Kigali (10/03/2009)].

...« Dans les quartiers en aval du mont Jali notamment Gatsata, le ruissellement démolit régulièrement les habitations. Le caractère torrentiel du ruissellement affecte aussi les quartiers de Rwintare et Nyabugogo » [CIB (08/02/2009)].

...« Les quartiers de Munanira et Kimisagara, recevant le ruissellement du Mont Kigali sont dévastés pendant la période pluviale d'avril. Ailleurs, les quartiers de Rwimbogo, Kimicanga près de Kimihurura, subissent périodiquement au mois de février les dégâts occasionnés par le ruissellement » [A. Nkurunziza, Directeur de la bonne gouvernance du district de Nyarugenge (08/03/2009)].

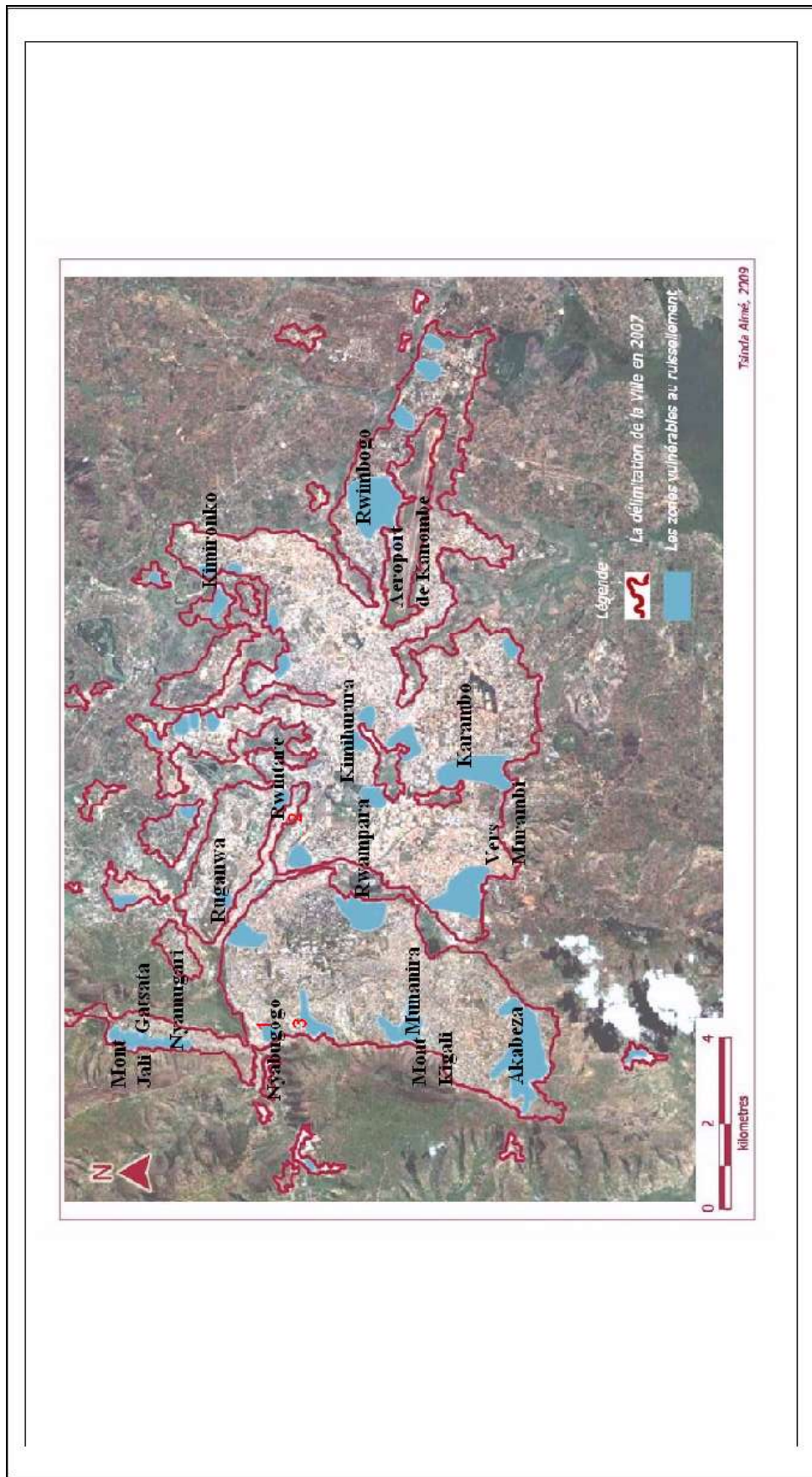


Figure 3. Les zones vulnérables au ruissellement

Source: A. Tsinda, 2009



Figure 4. Le ruissellement à Kinamba vers Nyabugogo

Source : A. Tsinda, 2009

1.2. Ravinement

Selon le Plan directeur d'assainissement (2008), les ravines dues à l'érosion sont un des principaux problèmes majeurs rencontrés à Kigali. Parmi les zones directement menacées, les CIB, le cadre du REMA et le directeur de l'inspection générale de la ville de Kigali ont soulevé la ravine de Nyagatovu (Kimironko) et la ravine de Mpazi (Figures 5, 6).

« La ravine de Nyagatovu à Kimironko occasionne régulièrement des démolitions des maisons et des canalisations des eaux notamment pendant les mois de février et mars » [CIB (08/02/2009)].

...« La ravine de Mpazi (5 km de longueur, avec 20 mètres de profondeur dans certains endroits) est la plus dangereuse de toutes les ravines. Dans les années 1990, Mpazi était une petite rivière mais avec le temps, elle s'est transformée en une grande ravine » [S. Dusabeyezu, cadre du REMA (09/03/2009)].

...« La ravine Mpazi est une ancienne rivière qui avait plusieurs sources mais avec les constructions, ses affluents ont été déviés et l'eau a dû chercher le chemin, parfois même, à travers des zones constructibles ; l'exemple pertinent est l'événement du 07 février 2005 où 10 personnes ont été emportées et plusieurs maisons endommagées » [R. Ahimbisibwe, Directeur de l'inspection générale de la ville de Kigali (10/03/2009)].

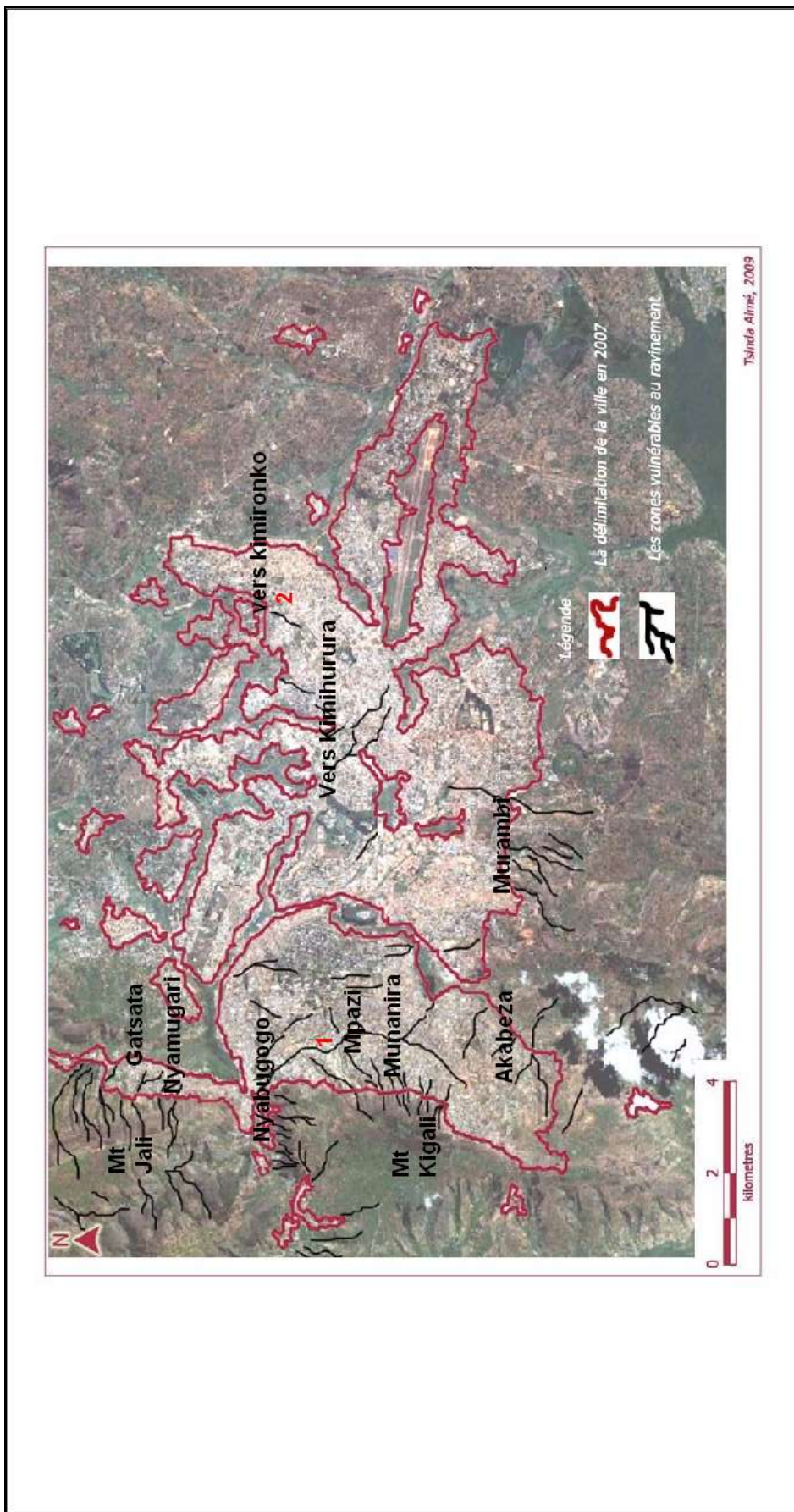


Figure 5. Les zones vulnérables au ravinement

Source : A. Tsinda, 2009



Figure 6. Les ravines de Mpazi (Nyarugenge) et de Nyagatovu (Kimironko)

Source: A. Tsinda, 2009

1.3. Inondation

L'étude de l'image satellitaire de 2007 a révélé la présence des inondations situées dans le lit majeur des rivières Nyabugogo (secteurs de Gatsata et Gacuriro-Kibumba), Kamusenyi, Ruganwa, Rukindo, Kiruhura, Nyagisenyi et Mwanana en bordure de la ville (Figure 7). A la question des conséquences en cas d'occurrence de ces inondations, le directeur d'inspection générale de la ville de Kigali a noté l'endommagement des industries situées dans les vallées de Nyabugogo et Ruganwa et le cadre du REMA a évoqué les inondations dues à la tempête qui affectent plusieurs parties de la ville.

« Pendant la saison des pluies, une grande partie du parc industriel est inondée de précipitations. Au moins une fois par an, il y a toujours d'importantes inondations dans l'ensemble du parc industriel » [R. Ahimbisibwe, Directeur d'inspection générale de la ville de Kigali (10/03/2009)].

...« De nombreuses parties de la ville de Kigali sont sensibles à la tempête des événements localisés résultant des inondations. Je peux donner l'exemple de la tempête qui a eu lieu au début d'avril 2006 à Kigali et qui a démoli plus 40 maisons et a entraîné des pertes de vies humaines » [S. Dusabeyezu, le cadre du REMA (09/03/09)].

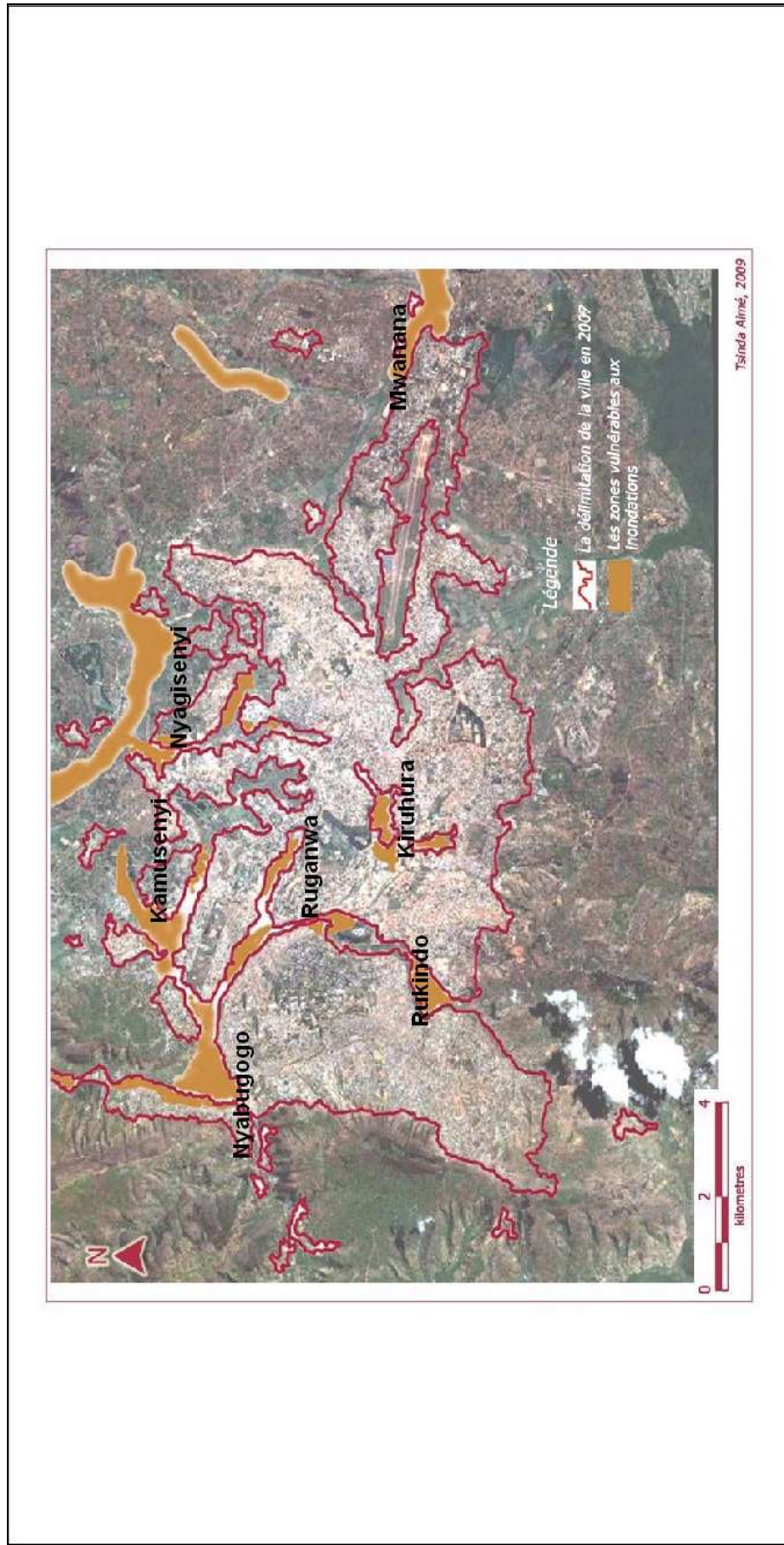


Figure 7. Les zones vulnérables aux inondations

Source: A. Tsinda, 2009

1.4. Pollution

Le décalage entre les chiffres de production des déchets et les chiffres de leur ramassage est ahurissante à Kigali. Selon KEDS (Rwanda, 2002), la ville de Kigali produit environ 450 tonnes de déchets par jour et seulement 50% des déchets sont ramassés. En plus du problème de ramassage des déchets, il n'y a actuellement pas de séparation entre les DSM et les déchets potentiellement dangereux des industries et des hôpitaux (Master Plan, 2008).

Tableau 4. La composition des déchets telle qu'établie en 2006

Type des déchets	(%)
Ordures organiques	70
Textiles	10
Verre	5
Plastiques	5
Papiers, déchets industriels et autres	10

Source : Master Plan, 2008



Figure 8. La problématique des déchets à Kimironko et à Bilyogo

Source: A. Tsinda, 2009

Ces déchets sont disséminés à travers la ville (Figure 8) avant d'être transportés et éliminés dans la décharge existante de Nyanza (Figure 9). Selon le « *program officer* » du PNUD, la localisation de cette décharge est très problématique (Figure 10).

« La décharge de Nyanza constitue un enjeu de taille dans la mesure où elle se situe en altitude par rapport à la ville, ce qui fait que les substances infiltrées contaminent les nappes phréatiques et aquifères et par conséquent les sources des nombreux ruisseaux » [H. Essegat, Program officer /UNDP-Rwanda (28/01/2009)].

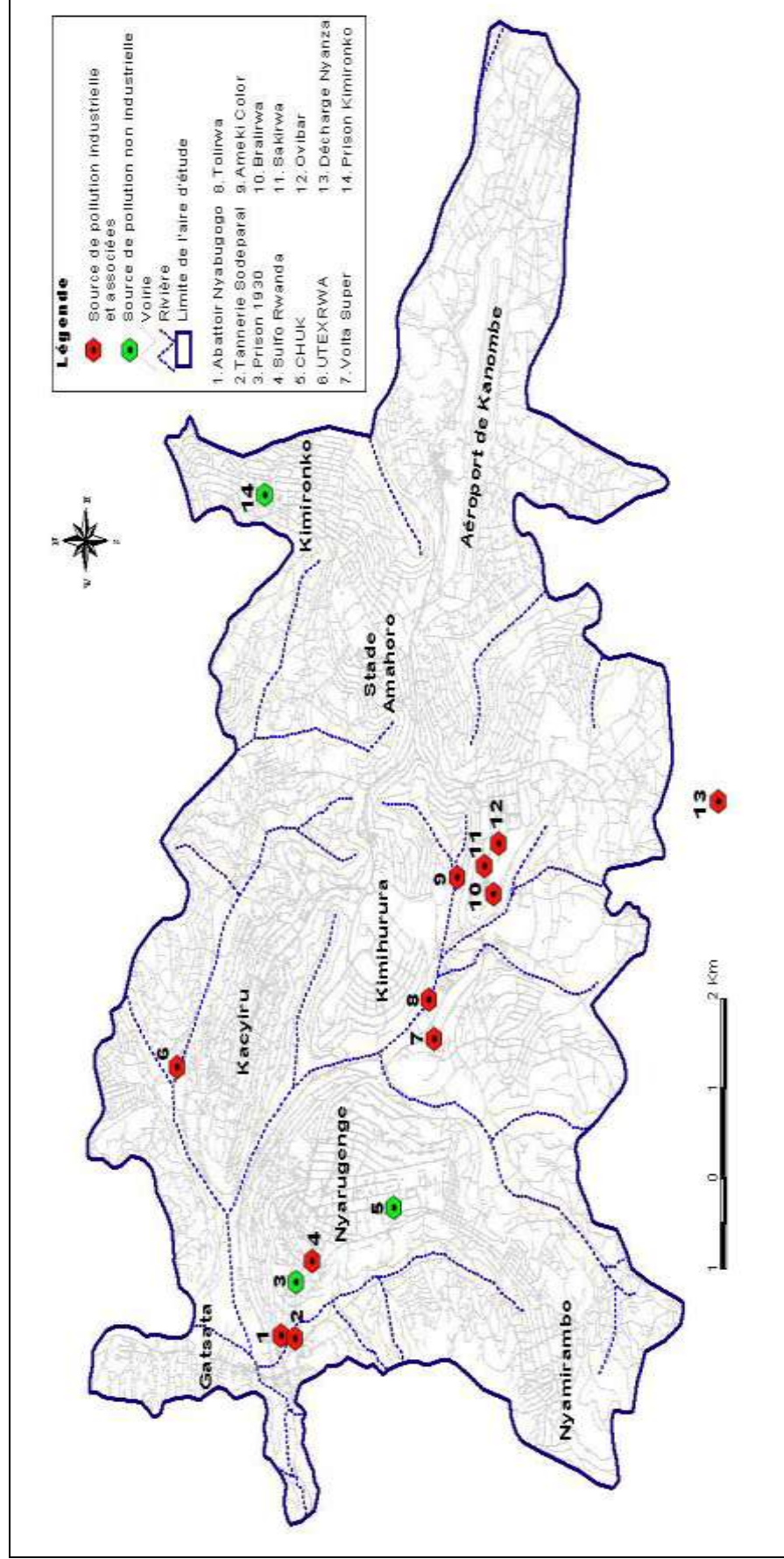


Figure 9. Principales sources de pollution à Kigali

Source: Plan directeur d'assainissement, 2008



Figure 10. La localisation de la décharge de Nyanza

Source: A. Tsinda, 2009

Venuste Bigirimana, l'expert rwandais en environnement et fondateur de la méthode IGMA note qu'en plus de la mauvaise localisation, cette décharge de Nyanza n'est pas bien exploitée (Figure 11).

« Il n'existe ni barrière, ni portail à l'entrée. Les déchets ménagers, industriels et hospitaliers y sont entassés sans tenir compte de leurs propriétés spécifiques (dégradabilité, toxicité, etc.). On y répand également des déchets liquides tels que les boues des fosses septiques et les huiles de vidange de moteur. Il n'existe pas de gardien chargé de diriger les camions venant se décharger et il manque de matériel pour répandre les déchets et les compacter. Des risques de pollution de sources d'eau potable en aval sont donc à craindre » [V.Bigirimana, expert en IGMA (08/02/09)].



Figure 11. La décharge n'a pas de portail et reçoit tous les types des déchets

Source: A. Tsinda, 2009

Le risque de pollution va en tout cas s'accroître si le rythme de vidange des fosses à la décharge continue. Les problèmes d'ordre sanitaire sont donc nombreux. « *L'épidémie de choléra a fait ravage à un certain moment à Kigali* » [R. Ahimbisibwe, Directeur de l'inspection générale de la ville de Kigali (10/03/2009)]. L'étude menée par INRS (2006) a révélé l'existence des maladies liées à la pollution comme l'illustre le tableau 5.

Tableau 5. Les principales maladies déclarées

Maladie	% ville de Kigali
Malaria	26
Parasites intestinaux	17
Infections respiratoires	30,6
Maladies de la peau	3,6
Accidents ou blessures	4,1
Problèmes dentaires	0,8
Diarrhée	12
Problèmes gynécologiques	1,6
Autres maladies hygiéniques	15

Source: INRS, 2006 Enquête Intégrale sur la Condition de vie des ménages - EICV 2

2. Facteurs de la vulnérabilité

Les facteurs géographiques (la topographie et le relief, le climat, le réseau hydrographique), les facteurs socio-économiques (l'explosion démographique, l'extension spatiale, l'exode rural, la spéculation foncière, la guerre et le génocide), les facteurs techniques (le sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation des eaux, la mauvaise qualité des constructions, l'insuffisance du réseau d'assainissement), les facteurs institutionnels et politico-administratifs [échelles et domaines des compétences des organismes impliqués dans la gestion des risques afin de mettre en œuvre le dysfonctionnement, les politiques (lois et plans)] constituent des éléments d'information collectés à partir des documents et des entrevues semi-dirigés qui déterminent la vulnérabilité de la ville de Kigali face aux risques environnementaux.

2.1. Facteurs géographiques

2.1.1. Topographie et relief

Selon le directeur d'inspection générale de la ville de Kigali, les problèmes auxquels la ville de Kigali est confrontée, sont pour la plupart des cas, une conséquence de sa topographie. La ville de Kigali est bâtie sur des collines massives faites de gros versants convexes où les pentes, très fortes dans les bas fonds (40-60%) s'affaiblissent progressivement en convergeant vers des sommets aplatis (Plan directeur de la ville de Kigali, 2000). Ces collines sont séparées les unes des autres par des larges vallées à fond plat, inondables dans leurs parties aval.

La limite entre la zone des collines et celle des vallées n'est pas nette à cause de la complexité des versants où se succèdent des pentes convexes, concaves et convexo-concaves et des pentes régulières raides, pouvant descendre des collines et sans transition tomber dans les fonds de vallée, avec ou sans rupture des pentes (Master Plan, 2008). Dans

ce cas, la ville de Kigali évolue avec un certain nombre de problèmes d'érosion sur le sol granitique auquel elle est développée. La topographie et le relief ne sont pas les seuls éléments physiques qui favorisent les risques, le climat y contribue aussi (Figure 12).



Fig. 1 : cartes de situation zones climatiques du Rwanda

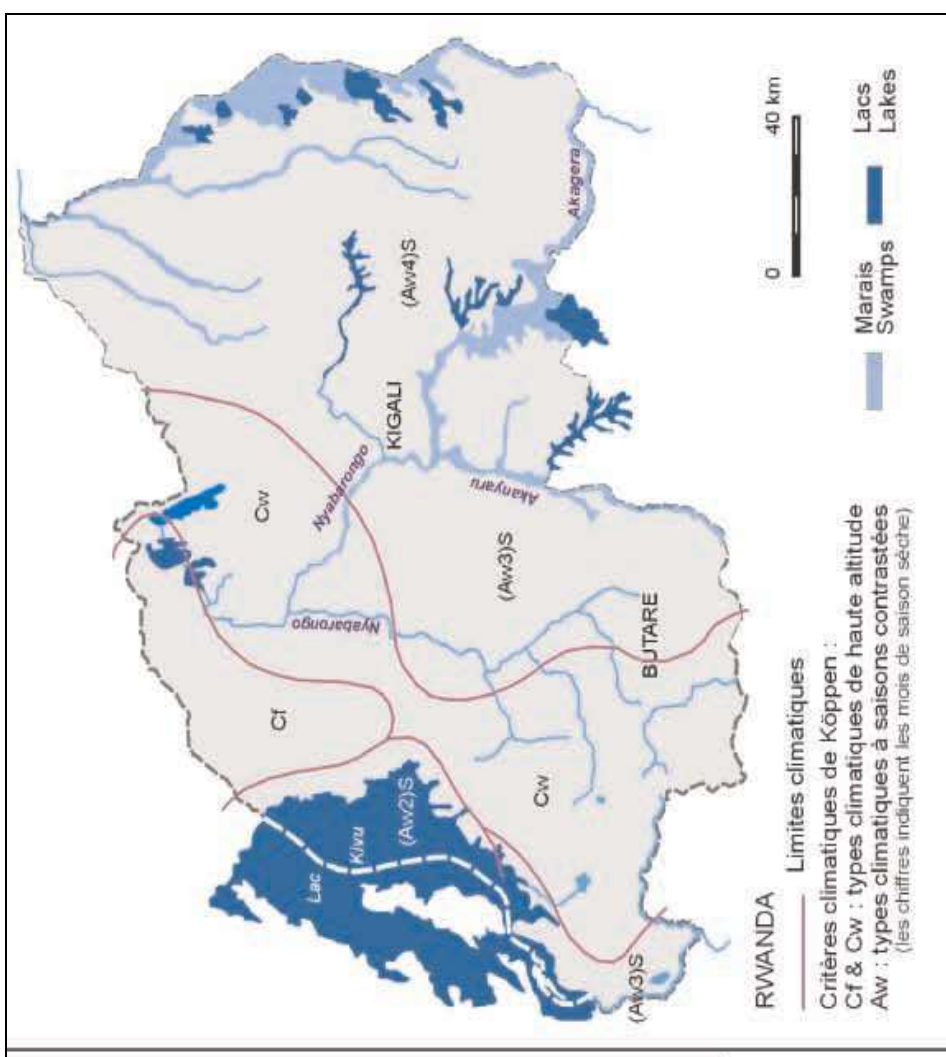


Figure 12. Zones climatiques du Rwanda en général et de la ville de Kigali en particulier

Source : L. Ilunga, A. Tsinda, 2004

2.1.2. Climat

Par ses coordonnées de 1°53' et 2° 00 de latitude sud et de 30°01' et 30° 08' de longitude est, la ville de Kigali se situe entièrement dans la zone équatoriale (Master Plan, 2008). Son altitude moyenne d'environ 1500 m tempère les températures dont les moyennes mensuelles extrêmes vont de 20,2° C en juin à 21,3° C en août. Son amplitude thermique annuelle est ainsi très faible (1,1° C) et son climat de type Aw4 de Köppen (Figure 12). Selon L. Ilunga et A. Tsinda (2004), Kigali est d'un climat tropical à long hivernage (8 mois) avec une saison sèche de 4 mois s'étendant de juin à septembre. La saison des pluies va d'octobre à mai. Elle est caractérisée par des orages souvent violents et très concentrés, la moyenne annuelle des précipitations étant d'environ de 1000 mm.

2.1.3. Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique est bien développé et organisé en quelques bassins versants (Figure 13). Si nous nous référons aux caractéristiques physiques et morphologiques des bassins versants majeurs étudiés par L. Ilunga et A. Tsinda (2004), le réseau hydrographique de la ville de Kigali (Figure 13) est constitué par la rivière Nyabarongo qui pratiquement ceinture la ville dans sa partie méridionale et occidentale et par ses deux affluents, la Nyabugogo et la Mulindi qui respectivement forment les ceintures septentrionale et orientale de la ville.

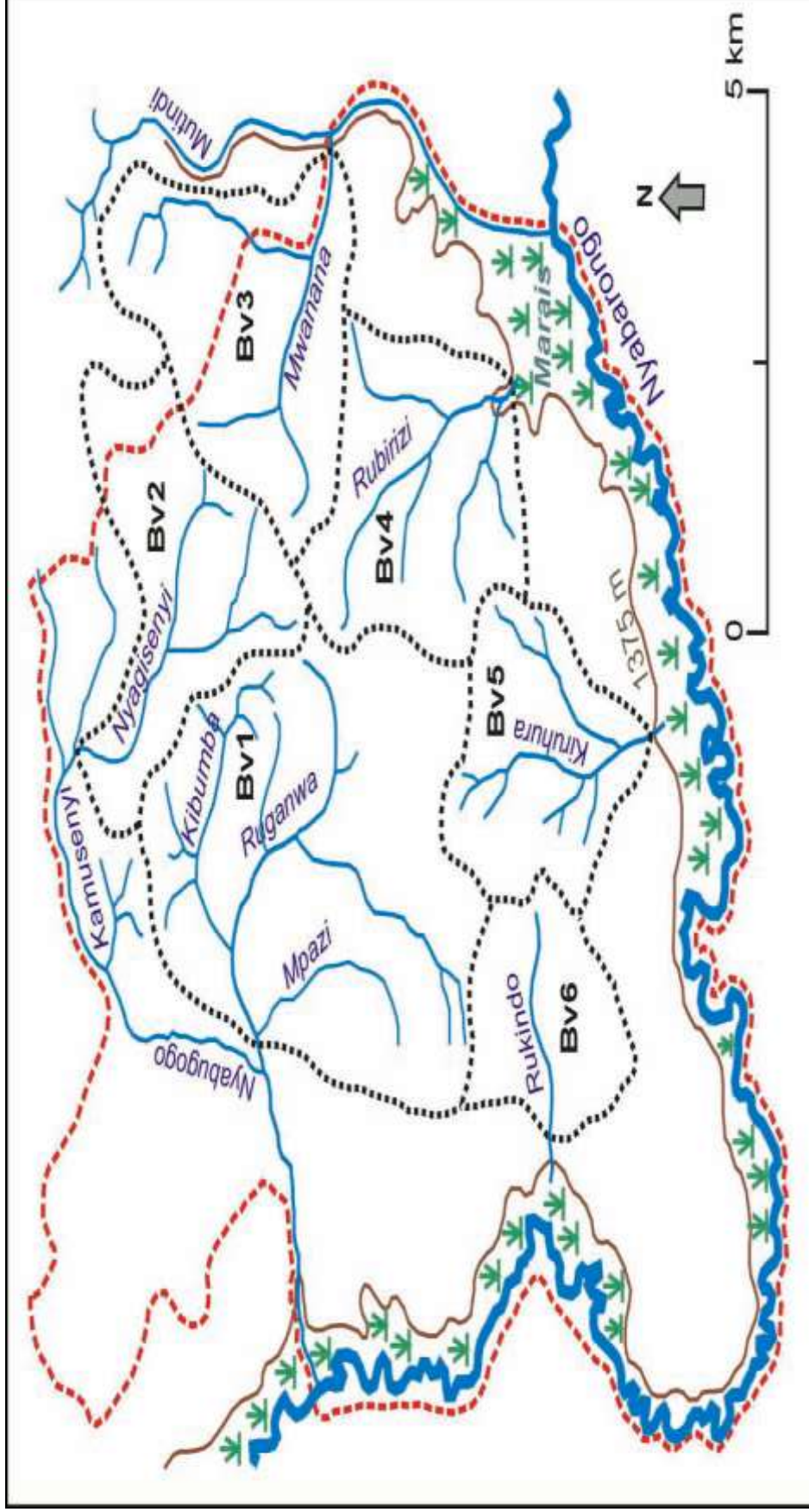


Figure 13. Les bassins versants majeurs (BV) de la ville de Kigali

Source : L. Ilunga, A. Tsinda, 2004

Tableau 6. Les caractéristiques physiques et morphologiques des bassins versants majeurs de la ville de Kigali

Bassins	1	2	3	4	5	6
Périmètre en Km	31,5	25	22,5	21,5	18	15,5
Superficie en Km ²	53,9	22,75	26,13	22,4	17,6	12,97
L longueur en km (plus long parcours)	11	7,7	8	7	6	4
K (compacité de Gravelius)	1,2	1,47	1,23	1,27	1,2	1,2
a (allongement de Caquot)	1,5	1,6	1,6	1,5	1,4	1,1

Source : L. Ilunga et A. Tsinda, 2004

Ce réseau constitué de six affluents, draine toute la ville et présente un réseau centrifuge. Deux de ces affluents s'écoulent globalement vers le NW. Il s'agit de la Ruganwa (BV1) et de la Nyagisenyi (BV2). Des quatre autres affluents, un seul, la Rukindo (BV6), s'écoule vers l'ouest, tandis que les trois autres ont une orientation soit vers le SSE, la Kiruhura (BV5) et la Rubirizi (BV4), soit vers l'est, la Mwanana qui se jette dans la Mulindi, et constituent la ceinture orientale de la ville. Les caractéristiques de ces 6 bassins versants sont présentées dans le tableau 6.

Selon L. Ilunga et A. Tsinda (2004), ces faibles valeurs des coefficients de Gravelius dénotent d'une plus grande compacité, c'est-à-dire d'une plus grande vitesse de concentration des eaux de ruissellement aux exutoires. En effet, d'après B. Chuzeville (1990), le coefficient de Gravelius est égal à 1 pour un bassin versant circulaire et croît d'autant plus que la compacité diminue. En d'autres termes, plus ce coefficient est faible, plus l'eau ruisselée atteint rapidement l'exutoire (grande concentration des eaux de ruissellement), ce qui entraîne des inondations.

2.2. Facteurs socio-économiques

2.2.1. L'explosion démographique et l'extension spatiale

A propos des facteurs responsables de l'occurrence des risques, le cadre du REMA nomme l'explosion démographique et l'extension spatiale anarchique. A sa fondation en 1908, Kigali avait un nombre restreint d'habitants (Master plan, 2008). En 1911, Kigali était habitée par 357 autochtones en plus d'un contingent allemand évalué à quelques unités. De 1911 à 1962 (Indépendance du pays), l'effectif de la population de Kigali est passé de 357 habitants à 6000 habitants. En 1991, Kigali avait 140000 habitants. Entre 1994-2002, la population de la ville de Kigali a presque triplé passant de 235000 en 1994 à plus de 603049 habitants, soit un accroissement annuel moyen de plus de 9 % (RGPH, 2002). Depuis 2006, Kigali est devenue une ville millionnaire (Figure 14 a). Depuis 2000, la ville de Kigali connaît la plus forte urbanisation du monde (plus de 10% par an) selon le master plan (2008).

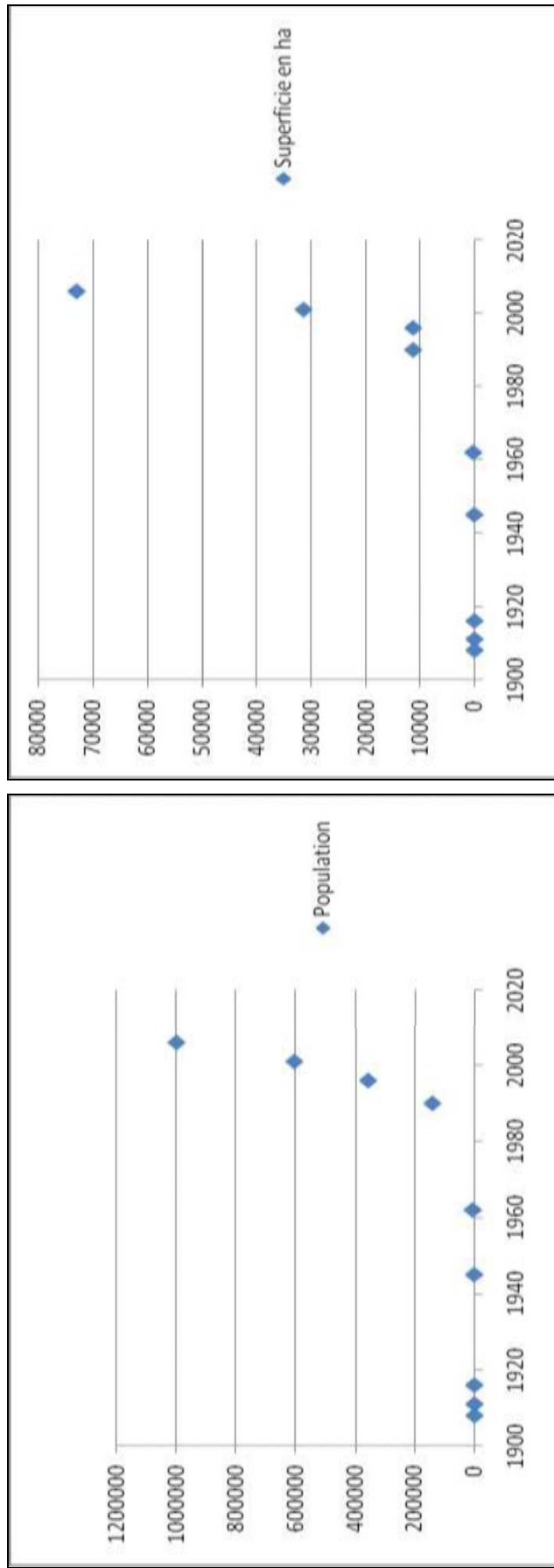


Figure 14. Evolution de la population (a) et de l'extension spatiale (b) de la ville de Kigali de 1908 à 2006

Source: A. Tsinda, 2009

Cette augmentation de la population a eu une incidence sur l'extension spatiale dans le temps (Figure 14 b): d'une superficie successive de 8 ha en 1916, puis de 250 ha en 1962, l'espace de Kigali a atteint 112 Km² en 1990, 314 Km² en 2001 et 730 Km² en 2006 (J.C. Sano, 2007).

2.1.1. Exode rural et l'effet du génocide

Selon les informations obtenues de nos entrevues semi- dirigées, la croissance rapide de la population est due en partie, à l'afflux de milliers de ruraux des provinces limitrophes, chassés de leurs villages par la pauvreté et l'insécurité vers la ville de Kigali.

« Le paysan quitte sa province pour venir dans la ville parce qu'il a perdu l'essentiel de ses moyens d'existence. L'exode rural a augmenté dans les années 1990 avec l'afflux des ruraux de Byumba et Ruhengeri (nord du pays), fortement secoués par la guerre, mais aussi l'attrait que la fonction polarisante de la ville de Kigali exerce sur son hinterland notamment les localités de Bugesera et de Rwamagana vers l'est du pays » [B. Mukarunyana, vice- maire du district de Nyarugenge (18/03/2009)].

La ville de Kigali est ainsi devenue une surimposition de traditions rurales. Mukarunyana, Brigitte, la vice- maire en charge des affaires sociales du district de Nyarugenge le souligne en ces termes:

« Les nouveaux citoyens loin d'adopter un mode nouveau, se sont déplacés avec certains acquis séculaires dont ils ne se détachent que très difficilement. Il me semble que l'exode rural est l'une des raisons fondamentales de la difficulté de faire appliquer les divers plans directeurs d'aménagement urbain » [B. Mukarunyana (18/03/2009)].

Au sortir du génocide en 1994, Kigali n'est encore qu'une capitale de très petite taille qui va pourtant être le théâtre bain de sang (RGPH, 2002). Sébastien Dusabeyezu le dit en ces termes:

« La guerre de 1990 et le génocide de 1994 ont empiré les problèmes complexes d'ordre structurel, sociaux et économiques préexistants. La guerre et le génocide ont entraîné des pertes de vies humaines (pertes des compétences dans le domaine des risques), des destructions d'infrastructures socio-économiques, des déplacements massifs de la population qui ont entraîné une dégradation et une modification des écosystèmes (des rivières envahies des cadavres)» [S. Dusabeyezu, cadre du REMA (09/03/2009)].

2.1. Facteurs techniques

2.1.1. Mauvaise qualité des constructions

Compte tenu de l'explosion démographique que connaît la ville de Kigali avec comme corollaire l'extension spatiale, il n'est pas étonnant de constater que les quartiers précaires soient nombreux (Figure 15). Selon PIGU (2004), plus de 80% sont des zones précaires et sont regroupées en quatre types. Il s'agit des zones péri-centrales, poches urbaines, zones proches d'un pôle secondaire et des zones périurbaines (Figure 15).

« La guerre de 1990 et le génocide de 1994 ont empiré les problèmes complexes d'ordre structurel, sociaux et économiques préexistants. La guerre et le génocide ont entraîné des pertes de vies humaines (pertes des compétences dans le domaine des risques), des destructions d'infrastructures socio-économiques, des déplacements massifs de la population qui ont entraîné une dégradation et une modification des écosystèmes (des rivières envahies des cadavres)» [S. Dusabeyezu, cadre du REMA (09/03/2009)].

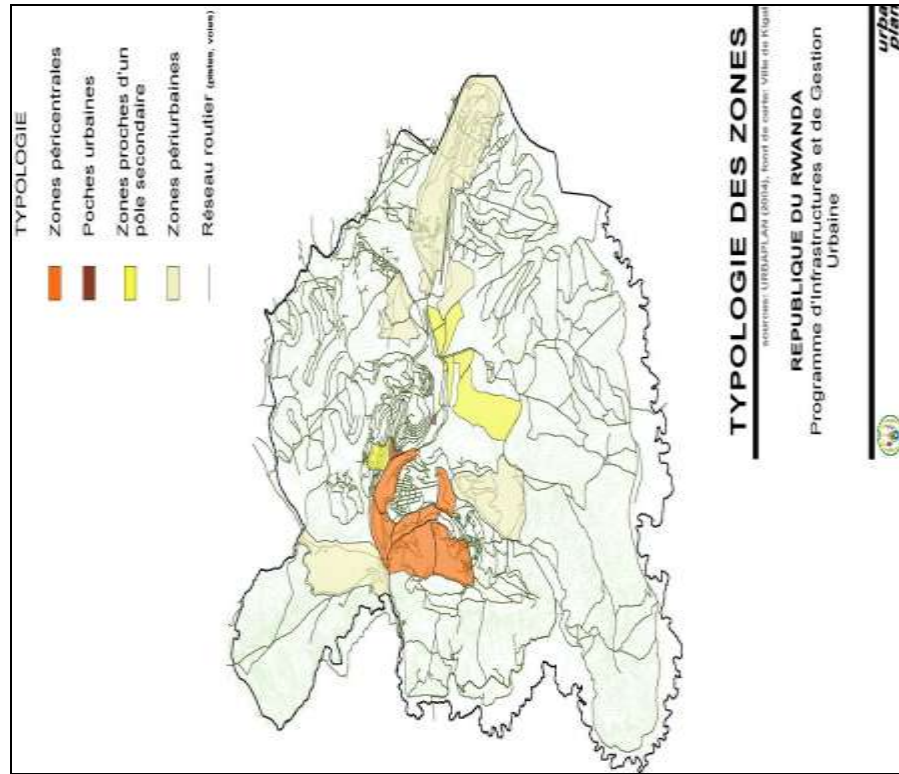


Figure 15. Typologie des zones précaires à Kigali

Source: FIGU, 2004

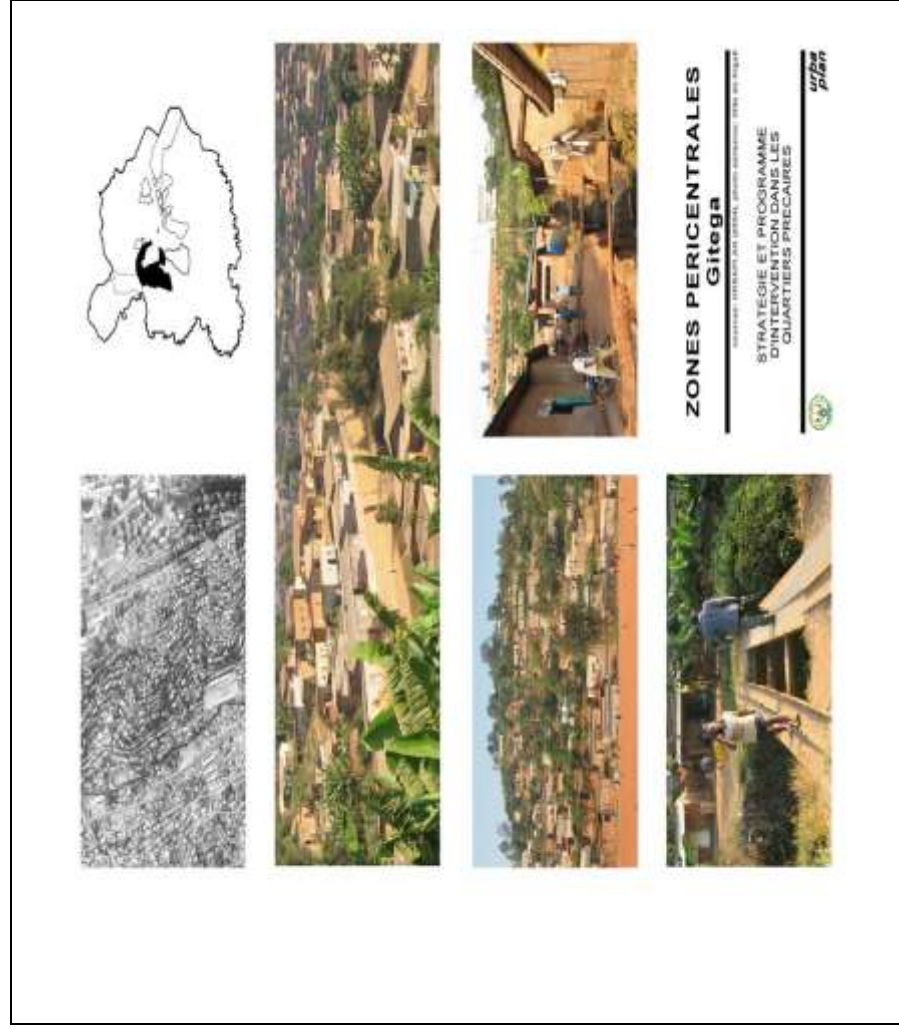


Figure 16. Zones péri-centrales

La catégorie des zones péri-centrales regroupe les zones d'habitat précaire de Gitega (Figure 16). Ces quartiers affichent des densités élevées et rares sont les réserves foncières susceptibles d'accueillir de nouveaux équipements publics. La desserte au sein de ces zones est très médiocre. Rares sont les voies qui permettent de pénétrer à l'intérieur avec un véhicule motorisé. Les taxis-bus n'y entrent pas et la majorité des déplacements se fait à pied. Ces zones se sont souvent développées sur des versants très accidentés.

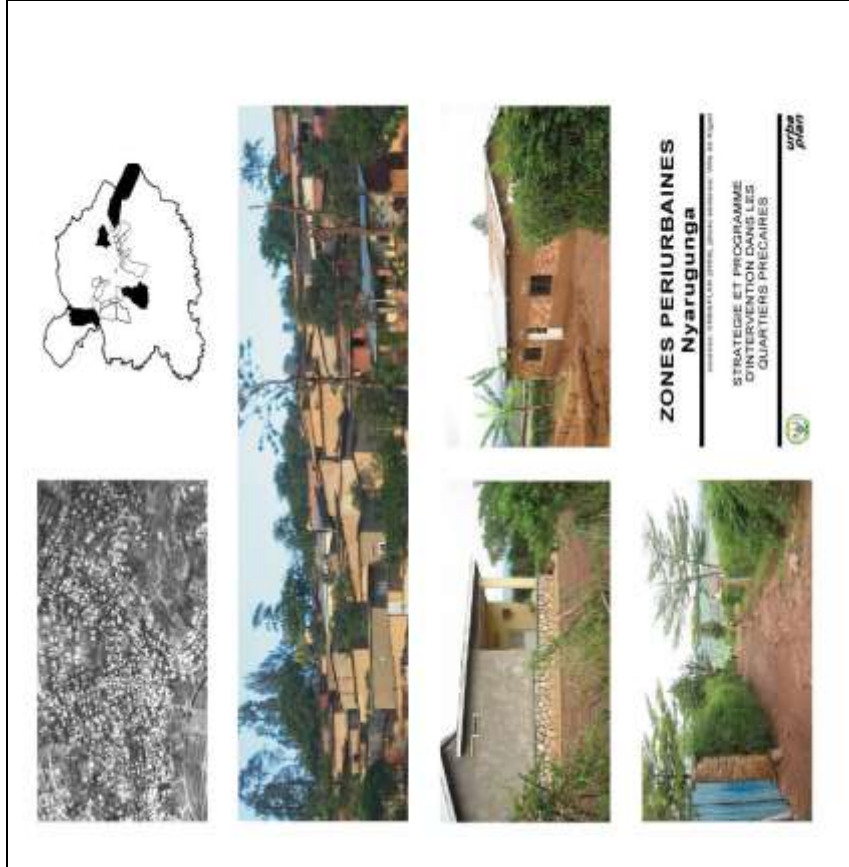


Figure 18. Zones périurbaines
Source : PIGU, 2004

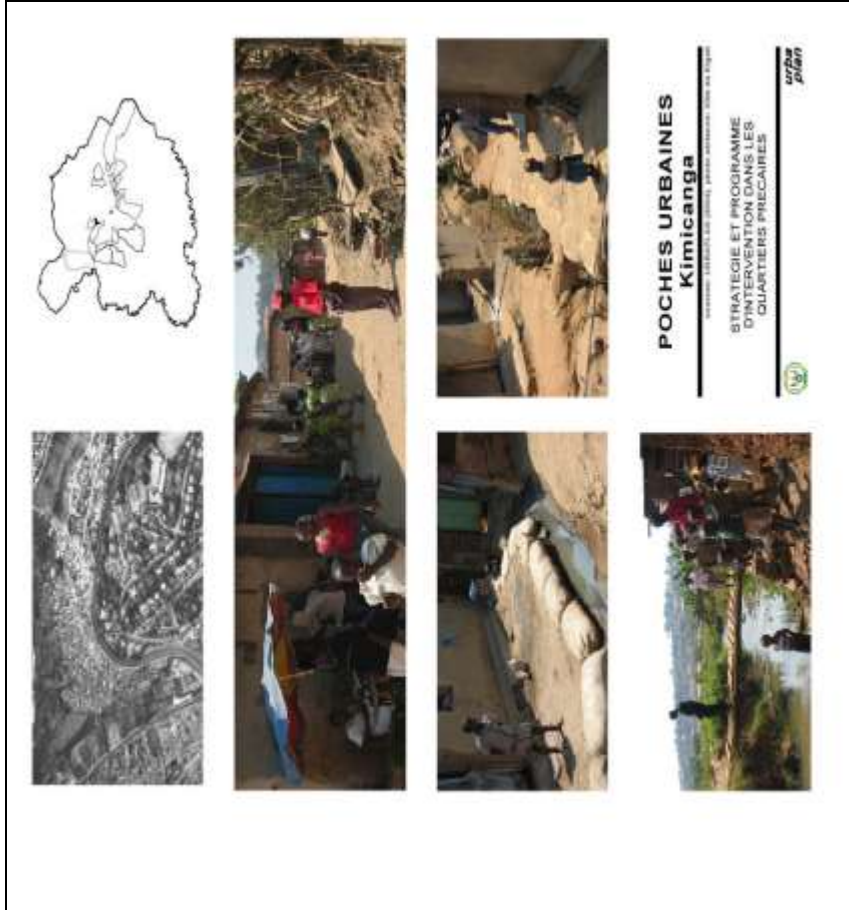


Figure 17. Poches urbaines
Source : PIGU, 2004

Les «*poches urbaines*» regroupent les zones de Kimicanga et Ruganwa (Figure 17). Ces quartiers présentent les plus fortes densités de la ville de Kigali. On y dénombre essentiellement des habitations de très bas standing, construites avec des matériaux précaires. Aucune voie carrossable ne dessert l'intérieur de ces poches urbaines et les cheminements piétonniers se font par un lacs de petits caniveaux évacuant les eaux de ruissellement. La partie basse de Kimicanga s'est développée sur des terrains marécageux impropres à l'habitat.

Parmi les zones d'habitat précaire de la ville de Kigali, figurent également des quartiers situés en périphérie de la ville (Figure 18). Il s'agit des zones de Nyagatovu, Kimisange, Nyabisindu, Nyarugunga, Gasharu I. Ces quartiers sont sous-équipés en matière d'équipements publics. Outre le centre ville, la ville de Kigali comprend les «*pôles secondaires*» qui sont essentiellement des zones industrielles et aéroportuaires. Ce type de quartiers regroupe des zones telles que Sahara, Zinia (et N'Goma), Rukili IV, Nyakabanda, Kamutwa, Gatenga et Gasharu II (Figure 19).

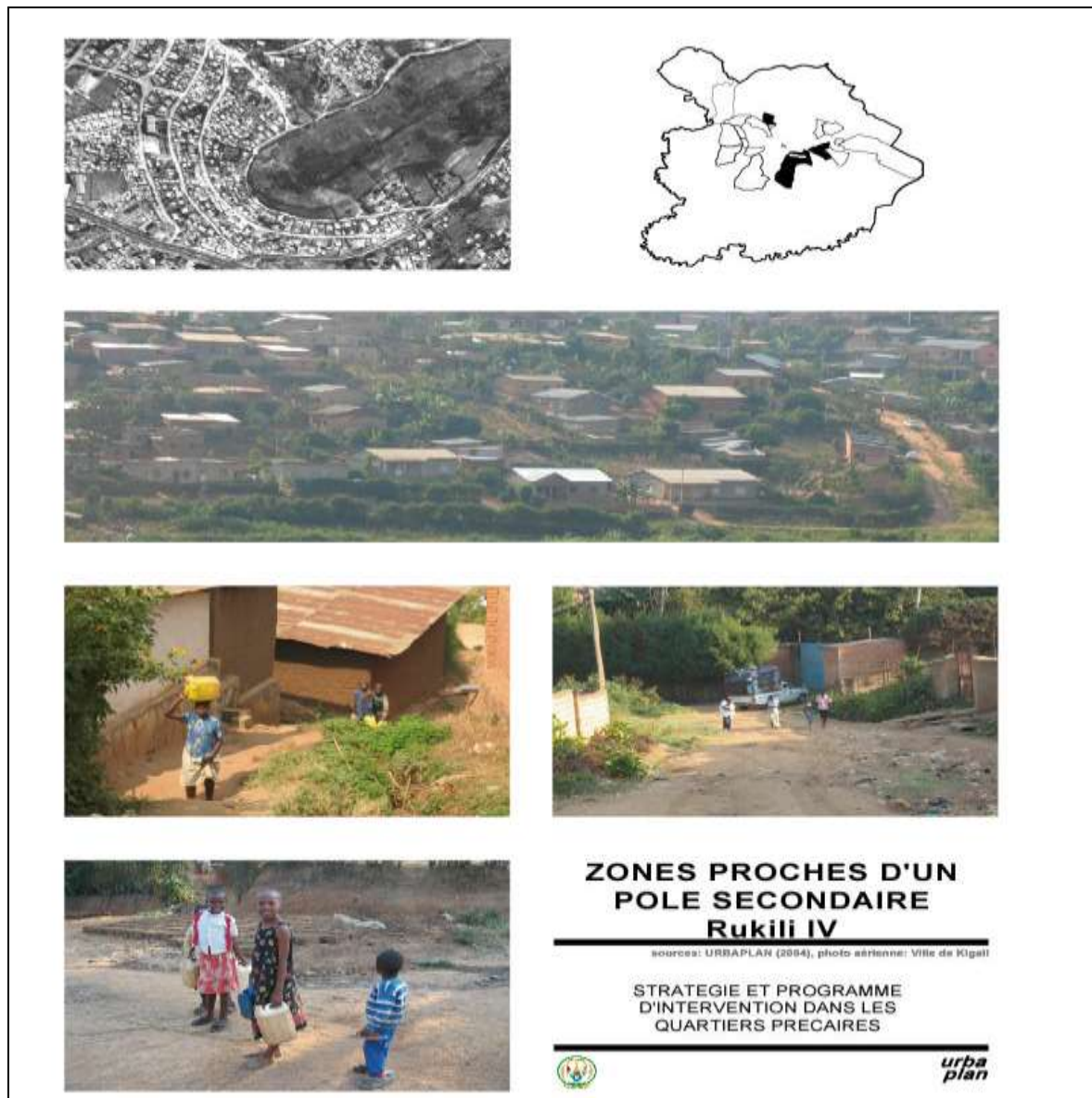


Figure 19. Zones proches d'un pôle secondaire

Source : PIGU, 2004

2.1.2. Sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation

Le sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation des eaux est une source fréquente des inondations (J.C. Thouret, R. D'Ercole, 1996).

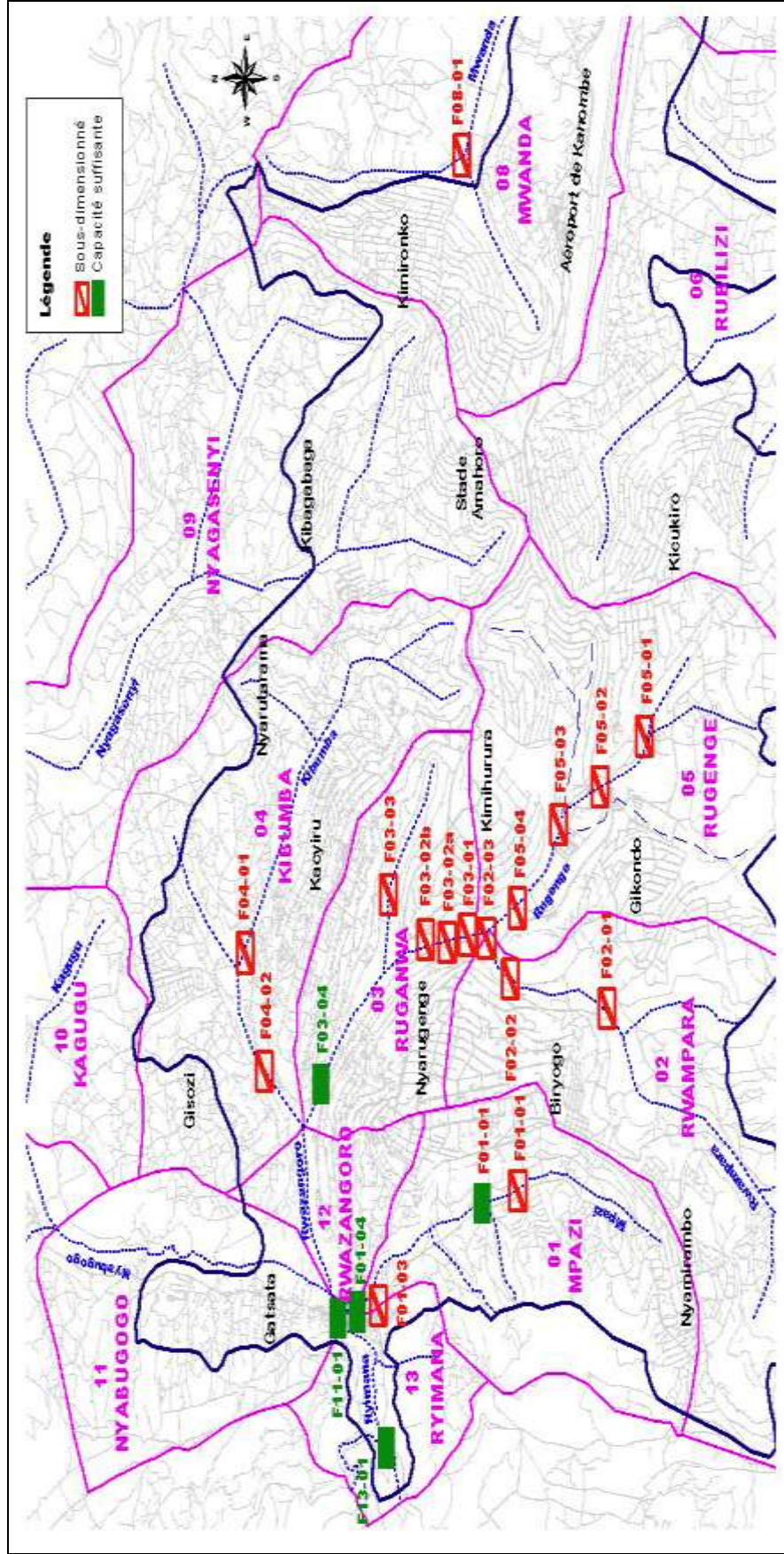


Figure 20. Localisation des principaux ouvrages prévus à être redimensionnés

Source : Plan directeur d'assainissement, 2008

En ce qui concerne la ville de Kigali, le plan directeur d'assainissement (2008) note que la grande majorité des ouvrages sont sous-dimensionnés (Figure 20).

2.1.3. Réseau d'assainissement insuffisant

Dans la ville de Kigali, l'assainissement est un service accessible à une petite minorité et même les quartiers nantis sont aussi exposés au manque de réseau d'assainissement (Plan directeur d'assainissement, 2008). La zone hachurée présente le réseau collectif d'évacuation des eaux usées (environ 94 000 habitants), le reste comporte un assainissement de type individuel (ou semi-collectif pour les lotissements) ou pas d'assainissement (Figure 21).

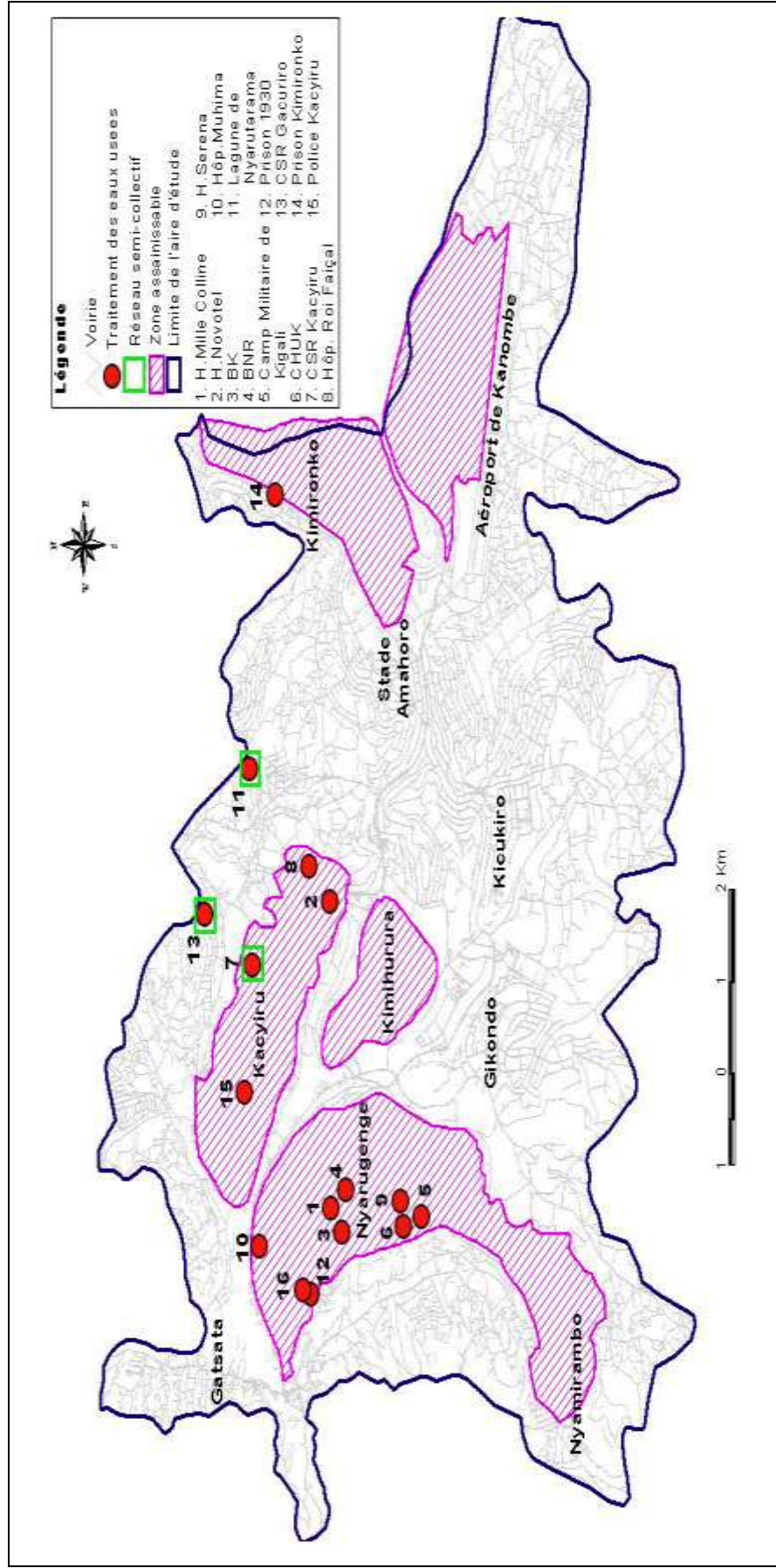


Figure 21. Une petite partie de la ville est dotée de réseau d'assainissement

Source: Plan directeur d'assainissement, 2008

Aussi, selon l'E.I.I (2003), 20% des eaux usées subissent un certain traitement, le reste étant rejeté dans la nature, dans les parcelles ou les voies publiques sans aucun traitement.

2.2. Facteurs institutionnels et politico-administratifs

2.2.1. Système politique

Des propos de certains de nos interviewés nous ont permis de recueillir certaines données en rapport avec la gestion des risques. A la question : que faites-vous pour gérer les risques, beaucoup de nos interviewés renvoient aux lois et plans qui ont été élaborés.

« Pour gérer les risques, nous avons mis en œuvre en 2003 une politique des risques naturels tandis que les autres risques sont concernés par la loi environnementale, adoptée par le parlement en 2005 » [C.Twahirwa, Coordinateur national du DMC (27/02/09)].

Bien que la politique des risques naturels existe, le coordinateur national du DMC ajoute qu'elle n'est pas claire. Cette situation a poussé le sénat rwandais à mettre en place une commission d'évaluation. Voici ce que dit E. Musoni dans le New Times du 15 octobre 2009 :

« En plus de l'absence d'une politique claire, il n'y a pas de plan de gestion des risques et de lois sur la préparation aux risques ».

Le sénateur Valens Munyabagisha, le chef de la commission déclare ceci :

« L'unité de gestion des risques n'a aucun plan d'action, n'a pas de budget, aucun équipement, n'a pas de personnel et pire encore, elle n'est pas établie par aucune loi ».

D'autres préoccupations soulevées par la commission est que cette unité de gestion des risques est passée de différentes institutions publiques d'une année à l'autre.

« L'unité était initialement sous l'autorité du ministère du gouvernement local avant qu'elle ne soit transférée au bureau du Premier ministre. Actuellement, elle est au ministère de la Sécurité intérieure sous la coordination de la police nationale ».

Le sénateur Valens Munyabagisha va plus loin en affirmant qu'au cours de leur évaluation, l'équipe a constaté que plusieurs fonds alloués aux interventions lors des risques précédents ont été mal gérés ou détournés. Il le dit en ces termes :

« Environ 6 500 000 000 Frws (13 000000 \$) ont été alloués à l'intervention lors d'occurrence des risques dans les années 2003 et 2004, mais ces fonds n'ont pas atteint leur objectif ».

...« C'est très préoccupant car les informations données par les autorités sont totalement contraires à ce qui se trouve sur le terrain; c'est pourquoi nous devons demander des explications à ce sujet ».

Toujours, parmi les instruments utilisés dans la gestion des risques, Sébastien Dusabeyezu (cadre du REMA) et Apollon Mudakemura (l'ingénieur du PIGU) quant à eux, insistent sur la loi foncière adoptée en 2005 par le parlement.

« Oui, parmi les instruments législatifs qui doivent permettre la gestion des risques, le plus fondamental est celui qui porte sur le statut de la terre. La terre a longtemps été caractérisée par son caractère dualiste » [A. Mudakemura, PIGU (03/03/2009)].

...« Une nouvelle loi foncière, longtemps attendue, a été adoptée par l'assemblée nationale en 2005 mais c'est en 2007 que ce caractère dualiste est aboli dans la

ville de Kigali. Avant son abolition, il y avait, d'une part le droit foncier écrit et le statut légal de propriété » [S. Dusabeyezu, REMA (09/03/2009)].

Contrairement à la loi précédente sur le foncier, la loi sur l'expropriation est sujette de controverses en matière de gestion des risques. L'agente d'une organisation internationale que nous avons interviewée mais qui a refusé d'être citée nominativement, nous a révélé ce qui suit :

« La nouvelle loi d'expropriation risque de ne pas jouer pleinement son rôle ; si elle favorise les négociations lors des ventes et l'attribution des titres fonciers, elle a pour but principal de permettre aux investisseurs d'acheter plus facilement des terres et donc de transformer plus rapidement les quartiers précaires en leur vidant peu à peu de leurs habitants. La stricte application de règlements, de normes et de standards élevés en types de matériaux de construction, peuvent être une réponse positive vis-à-vis des risques, mais de l'autre côté, il y a risque d'avoir d'importantes conséquences sociales, notamment en ce qui concerne la réconciliation des différentes couches de la population, les ménages devant mettre en œuvre des moyens dont ils ne disposent toujours pas ».

La gestion des risques est aussi associée à la planification spatiale. La mise en vigueur de procédure de planification spatiale est récente au Rwanda.

« C'est le lendemain de l'indépendance en 1962 que le premier plan directeur a vu le jour. Depuis lors, cinq schémas directeurs de la ville de Kigali ont été élaborés. Il s'agit des plans directeurs de 1964, 1981, 2001, 2003 et 2008 » [R. Ahimbisibwe, Directeur de l'inspection générale de la ville de Kigali (10/03/2009)].

Le premier plan est l'œuvre des Français et délimitait un petit périmètre dit d'urbanisation à l'intérieur duquel il propose un zonage fixant les zones d'installation des administrations et des industries, et les zones réservées à l'habitat. Les objectifs du deuxième plan de 1981 sont de normaliser, régler l'organisation de l'espace et définir les conditions juridiques et administratives d'installation des populations et des activités, restructurer l'habitat spontané, délimiter des nouveaux lotissements pour les émigrants et définir un plan à long terme à l'horizon 1995. Ce schéma a été préparé par les Belges.

En 2001, le troisième plan de la ville de Kigali a été élaboré par les Hollandais. Ce schéma prévoyait des mesures radicales et traumatisantes d'éradication pure et simple des quartiers précaires, notamment ceux du type péricentraux (Rugenge, Muhima, Gitega, Cyahafi). Ce plan n'a jamais été approuvé. En 2003, le MININFRA a lancé un appel d'offre d'élaboration d'un nouveau plan. Le bureau d'études canadien Experco International Itée a été sélectionné. Les documents d'orientation préparés par ce bureau d'études canadien suggèrent que le nouveau SDAU reprendra, pour l'essentiel, les orientations de celui de 2001. Ce SDAU n'a jamais été non plus approuvé par les autorités habilitées. L'actuel « *master plan* » préparé par les Américains depuis 2006 et approuvé par le conseil des ministres en août 2008, est élaboré pour un horizon de cinquante ans. C'est un outil relativement ambitieux, qui met l'accent sur le contrôle d'occupation du sol. Élaboré après l'adoption de la loi environnementale en 2005, il prohibe tout type d'occupation des sols tout près des cours d'eau.

2.2.2. Échelles et domaines des compétences des organismes impliqués dans la gestion des risques

A partir de quelques entrevues semi-dirigées, nous pouvons décrire les échelles et domaines d'intervention des organismes impliqués dans la gestion des risques. Selon Sébastien Dusabeyezu (cadre du REMA), du point de vue institutionnel, existent trois échelles

d'institutions impliquées dans la gestion : l'échelle internationale, nationale et locale. Il le précise en ces termes:

« Moi, je peux dire que l'échelle internationale est constituée des organisations internationales telles que la Banque Mondiale, la Banque Africaine de Développement (dirigée par le Rwandais, Donald Kaberuka), l'Union Européenne, le PNUD ; l'échelle nationale regroupe les structures de l'administration nationale intervenant de près ou de loin dans la gestion des risques. Il s'agit du « Disaster Management Centre » et du « Rwanda Environment Management Authority » ainsi que quelques ministères tels que MININFRA, MINALOC, MINITERE, MINISANTE, MININTER, MINADEF, MINAFFET, MINECOFIN, MINAGRI, MIGEPROF, MINEDUC, MINIRENA, MINIFOTRA ; à l'échelle locale, il me semble qu'il s'agit des différents services de la ville de Kigali en plus des services des trois districts qui forment la ville de Kigali » [S. Dusabeyezu (09/03/2009)].

Même si les institutions impliquées dans la gestion des risques semblent être nombreuses, elles ne sont pas actives de la même façon. A ce sujet, Apollon Mudakenura note ce qui suit:

« Le MINITERE (à travers REMA), le MININTER (à travers DMC), le MININFRA (à travers le projet PIGU) et MINALOC (à travers le projet PARES) sont à mon avis, les institutions activement impliquées dans la gestion des risques [A. Mudakenura, ingénieur du PIGU (03/03/09)].

En plus de la mise en place des lois, REMA a pris une série de mesures.

« Pour assurer la protection de l'environnement et de la santé humaine, nous avons récemment interdit complètement l'importation et l'utilisation des sacs en polythène » [S. Dusabeyezu (09/03/2009)].

...« Nous avons mis en place des structures de gestion des risques au niveau local et nous coordonnons les différentes activités de gestion de l'environnement entreprises par ces structures » [S. Dusabeyezu (09/03/2009)].

Parallèlement à ces structures décentralisées mises en place par REMA, il y a d'autres structures locales mises en place par DMC comme l'a fait remarquer Isaac Munyakazi (cadre de la Rhénanie-Palatinat) au cours de notre entrevue semi-dirigée.

« Vous savez, il est difficile pour nous, les bailleurs de fonds de connaître exactement les structures locales à aider car ces dernières sont extrêmement nombreuses et diffèrent les unes des autres » [I. Munyakazi (29/01/2009)].

A la question des relations qui existent entre REMA et DMC, voici quelques passages retenus:

« Nous collaborons bien avec DMC. J'ai participé à plusieurs reprises à des formations organisées par DMC ; cependant la collaboration n'est pas encore développée » [S. Dusabeyezu, le cadre du REMA (09/03/2009)].

...« Pour le moment, nous n'avons pas des relations avec REMA mais nous souhaitons les nouer dans l'avenir notamment dans le domaine de renforcement des capacités » [C. Twahirwa, coordinateur national du DMC (27/02/2009)].

Au niveau local, en plus des structures mises en place par REMA et DMC, il y a plusieurs services en charge de gestion des risques environnementaux. Pour se rendre compte, nous allons dire un mot sur la structure de la ville de Kigali. Les activités de la ville de Kigali sont structurées autour de huit unités (Plan de développement de la ville de Kigali, 2008). Les risques environnementaux entrent dans les responsabilités de l'unité de la planification urbaine et de développement des infrastructures (à travers le sous-programme de construction et de maintenance des ouvrages d'évacuation des eaux et le sous-programme de l'environnement). En plus de cette unité, il y a trois districts qui forment la ville de Kigali. La ville à travers son unité de la planification urbaine et de développement des infrastructures est appelée à collaborer aussi avec les structures mises en place par REMA et DMC. Selon Apollon Mudakenura, malgré la décentralisation officielle, la réalité sur le terrain reste floue et la ville souffre du manque de personnel et le matériel est de plus en plus vieux (Figure 22).

« Les structures mises en place par REMA et DMC en plus de compliquer la coordination en matière de gestion des risques au niveau local, elles se concurrencent entre elles pour recevoir de l'aide alors que leurs actions laissent à désirer » [A. Mudakenura (03/03/2009)].

... « En plus de la concurrence, la ville de Kigali souffre de manque de ressources humaines et le matériel technique est vétuste » [A. Mudakenura (03/03/2009)].



Figure 22. Les véhicules en mauvaise état

Source: A. Tsinda, 2009

A propos de cette multiplicité de structures mises en place au niveau local, l'environnementaliste rwandais et l'expert en IGMA, Venuste Bigirimana note ce qui suit:

« Ces structures sont responsables du curage des caniveaux, du reboisement des arbres, de la collecte et de l'élimination des déchets ménagers alors que ces actions sont bien exécutées par les CIB qui, malheureusement ne sont pas appuyées ; si les CIB étaient implantées à travers tous les quartiers de la ville, le problème des risques environnementaux serait résolu » [V. Bigirimana (08/02/2009)].

L'agente de l'Union Européenne qui a refusé d'être citée nominativement, partage le point de vue de Venuste Bigirimana au sujet du rôle des CIB. Elle le souligne en ces termes:

« Apparemment, il y a lieu de croire que les structures locales mises en place par DMC et REMA jouent pleinement leur rôle, mais ce n'est du tout le cas. Par contre, je suis personnellement impressionnée par la dynamique des réseaux

sociaux communément connus sous le nom des CIB ; je pense que les institutions internationales doivent s'en inspirer au lieu de gaspiller de l'argent en finançant les formations qui n'aboutissent à rien » (Agente de l'Union Européenne qui a refusé d'être citée par son nom).

Ces propos de cette agente de l'Union Européenne nous conduisent à la description de l'intervention des agences internationales que nous avons étudiées. A partir d'une littérature disparate et des entrevues semi-dirigées avec l'agente de l'Union Européenne (elle a refusé d'être citée), Apollon Mudaherana, l'ingénieur du PIGU (projet financé par la Banque Mondiale), Henri Essegat (Program Officer du PNUD-Rwanda), Elsa Wyllie (Environmental Project Manager, PNUD-Rwanda) et Isaac Munyakazi (Cadre de la Rhénanie-Palatinat), nous avons résumé les interventions de ces agences dans le tableau 7.

Tableau 7. Intervention des agences internationales en lien avec les risques

Source de Financement	Destinataires (Gestion)	Activités
Banque Mondiale	PIGU (équipe de gestion, MINICOFIN (Via CEPEX), MININFRA, MINALOC, MINITERE	Construction d'une vingtaine de canalisation pour le drainage des eaux pluviales et de lutte contre les ravines, réhabilitation des quartiers précaires, restructuration de zones recasement d'Akumunigo, curage des drains et collecteurs, l'approvisionnement en eau, formation des collectivités locales
Union Européenne	PARES (équipe de gestion, MINALOC MINICOFIN)	Réhabilitation de la ravine Mpazi (5km de longueur, 20 mètres de profondeurs dans certains endroits

PNUD	DMC, REMA	Formation des formateurs en gestion des risques naturels et en environnement (environ 100 personnes)
Rhénanie-Palatinat	DMC	1 véhicule spécialisé

Source: A. Tsinda, 2009

A la question de l'impact de l'intervention des agences internationales, voici ce que disent certains de nos interviewés :

« Les constructions des canalisations restent très insignifiantes car la problématique des risques à l'échelle de la ville requiert une attention plus étendue et plus généralisée » [B. Mukarunyana (18/03/2009)].

...« Même si, la réhabilitation de la ravine Mpazi a donné de l'emploi à certains résidents locaux, elle a aussi créé chez d'autres résidents un sentiment d'exclusion et de jalousie » [B. Mukarunyana (18/03/2009)].

...« Certes, la réhabilitation de la ravine Mpazi est une bonne chose, mais la durabilité est loin d'être atteinte car il y a des gens qui veulent construire encore à côté de la ravine de Mpazi réhabilitée ; il me semble que les structures locales doivent sensibiliser et conscientiser la population environnante sur le bon usage des infrastructures construites » (Agente de l'Union Européenne qui a refusé d'être citée par son nom).

...« Moi, je ne vois pas l'importance de ces formations; au lieu d'organiser les intervenants impliqués dans la gestion des risques, on ne fait que donner des indemnités aux participants. Le risque c'est que les participants viennent non pas

parce qu'ils veulent contribuer à la gestion des risques, mais pour recevoir de l'argent après la formation» [V.Bigirimana, expert en IGMA (08/02/09)].

3. Réponses sociales

3.1. Absorption passive de l'endommagement répété chez les résidants affectés par les risques

La réponse sociale est subordonnée à la perception du risque. Pour B. Brehmer (1994), la prise en compte de la perception du risque par les habitants est indispensable à la prise de décisions politiques adéquates. Il convient donc ici d'évoquer les diverses perceptions du risque par quelques résidants affectés par les risques que nous avons interviewés.

À la question de perception de risque, le résident de Kimisagara parle de la pauvreté. Quant au résident de Bilyogo, le risque est l'œuvre de Dieu qu'aucune gestion préalable ne saurait empêcher. Un autre résidant de Kimicanga renchérit en soulignant que le risque est tout phénomène que la population n'est pas en mesure de maîtriser.

A propos des facteurs responsables des risques à Kigali, certains résidants affectés par les risques expriment plus clairement leur faible conscience de risque lorsqu'ils disent ceci:

« Certains résidants ont tué leurs voisins pendant le génocide de 1994 et Dieu s'est fâché et c'est pourquoi, nous sommes entrain de subir les conséquences de ces mauvaises actions » [Résidants affectés par les risques (23/01/2009)].

La faible conscience de risque est aussi liée à la confiance excessive en des ouvrages de génie civil (qui d'ailleurs ne sont pas nombreux) contre les risques comme l'ont précisé Vénuste Bigirimana, l'expert en méthode IGMA et le technicien qui supervisait les travaux de construction des canalisations dans le quartier précaire de Bilyogo au cours de notre

entrevue semi-dirigée (ce technicien a refusé d'être cité nominativement). A ce propos, le technicien dit:

« Pour certains résidants, le risque existe mais ne les affectera pas, parce qu'ils se sentent protégés ; ce sentiment est nourri par un certain nombre d'idées reçues. La première concerne le rôle des canalisations. On a vu que l'idée que ces infrastructures suffiront à éviter le débordement était répandue » [Technicien (23/01/2009)].

Selon Vénuste Bigirimana, l'environnementaliste et l'expert en IGMA:

« Cette attitude résulte d'un effet pervers de l'information et de la médiatisation : la population se considère protégée car elle a été (sur) informée sur les capacités des ouvrages de génie civil » [V. Bigirimana (08/02/2009)].

Interrogés sur les actions faites pour faire face aux risques, certains résidants affectés par les risques soulignent ceci:

« Nous prions le bon Dieu pour qu'il nous pardonne car nous avons pêché contre lui en violant son commandement de ne pas tuer » [Résidants affectés par les risques (23/01/09)].

3.2. Acceptation de l'endommagement chez les CIB

Contrairement aux résidants affectés par les risques, les CIB semblent être conscientes des risques. A la question de perception de risque, les CIB expliquent comme suit:

« Le risque est un mal ou un accident qui tue les personnes, cause des maladies et démolit les maisons » [CIB (08/02/2009)].

Quand nous avons parlé des risques, tout le monde a identifié d'abord les inondations, le ravinement ensuite. Interrogées sur les facteurs qui favorisent les risques, les CIB notent à ce sujet que:

« Les risques sont causés par les « Akajagari » ou habitats désordonnés. Certains habitants s'installent sur des pentes très abruptes du mont Kigali et quand il pleut, les maisons et leurs biens sont endommagés » [CIB (08/02/2009)].



Figure 23. Habitats précaires à Kigali

Source: A. Tsinda, 2009

... « Les risques sont dus aux déchets solides qui bloquent l'écoulement normal des eaux » [CIB (08/02/2009)].

Au-delà des déchets et des habitats désordonnés (Figure 23), certaines CIB interviewées ont aussi identifié les canalisations bouchées (Figure 24), le lavage des voitures dans les cours d'eau, le déversement des eaux pluviales et usées hors des parcelles, le rejet des déchets dans les collecteurs des eaux pluviales et la déforestation. Selon, elles (les CIB) :

« Les déchets rejetés dans les canalisations finissent par constituer une barrière qui participe à l'aggravation du ruissellement et de l'érosion avec le débordement des caniveaux lors de fortes pluies; ces déchets solides de toutes natures participent, avec des accumulations de sol, à l'engorgement des collecteurs dont l'entretien devient difficile et cher et par conséquent la vulnérabilité aux risques augmente. En outre, les rues devenues des décharges se transforment en bourbiers qui rendent la circulation difficile et favorisent la stagnation des eaux ; le lavage des voitures dans le marais de Kinamba provoque la pollution des eaux et ceci est nuisible à notre santé ; la déforestation des monts Kigali, Jali et Rebero diminue la rétention des eaux pendant la tombée de la pluie» [CIB (08/02/2009)].



Figure 24. Les canalisations obstruées

Source: A. Tsinda, 2009

Interrogées à propos de leurs interventions pour faire face aux risques, les CIB le soulignent nettement:

« Si la maison d'un membre est démolie, tout le monde participe activement à sa reconstruction. S'il faut canaliser les eaux de pluie, nous le faisons très volontiers ; nous construisons des rigoles autour des maisons afin de faciliter l'écoulement des eaux ; nous mettons en place des mini-infrastructures (canalisations des eaux, etc.) ; nous faisons le curage des caniveaux au moins une fois par semaine (le plus souvent samedi) afin de faciliter l'écoulement des eaux. En cas de nécessité, si le risque est dû à l'étroitesse du canal, nous débloquons de l'argent (via notre compte) en faveur de nos membres pour acheter un canal potentiel » [CIB (08/02/2009)].

...« Nous utilisons le système de rétention des eaux par la plantation des arbres dans les zones en amont notamment au Mont Kigali ; nous amassons les déchets, et trois fois par semaine, chaque CIB identifie deux ou trois personnes qui cueillent les sacs des déchets et les transportent jusqu'aux points de collecte du quartier » [CIB (08/02/2009)].

...« Nous rendons les visites de consolation, hébergeons les victimes dans nos propres maisons et leur fournissons des aliments et des vêtements comme le stipule la culture rwandaise » [CIB (08/02/2009)].

Section 2. Analyse et interprétation des résultats

Cette section « *analytique* » interprète les résultats ci-haut décrits de façon synthétique. Nous mettrons en évidence d'abord la complexité de la vulnérabilité de la ville de Kigali, nous procéderons ensuite à l'analyse des facteurs explicatifs de cette situation, enfin nous analyserons les comportements sociaux aggravants.

1. Une vulnérabilité complexe

D'après ce qui se dégage des données décrites dans la première section, la spécificité des enjeux de la ville de Kigali est que l'on a affaire non pas à un risque, mais à une multitude de risques intimement liés (ruissellement, ravinement, inondation et pollution), ce qui est à la base de plusieurs dommages. Le croisement des cartes des risques naturels tirées, d'une part de la carte du ruissellement et, d'autre part des cartes du ravinement et des inondations, nous permet de déduire que le ravinement est plus concentré dans les zones de concentration du ruissellement, ce qui finit par provoquer des inondations en aval (Figure 25). Dans certaines situations, ces inondations sont causées par l'entassement des ordures dans les lits des rivières et empêche l'écoulement normal des eaux (le cas de la rivière Nyabugogo par exemple).

Cette situation, exacerbée par la décharge de Nyanza qui reçoit les effluents de fosses septiques et les déchets de toutes sortes, dont les incidences environnementales sont difficiles à quantifier, se traduit par les pertes de vies humaines, la démolition des infrastructures et des habitations et la prolifération des maladies. Dans les secteurs plats, l'eau est stagnante, ce qui provoque une augmentation des moustiques de plus en plus agressifs, producteurs de la malaria (26% des cas des maladies déclarées), selon l'étude de l'INRS (2006).

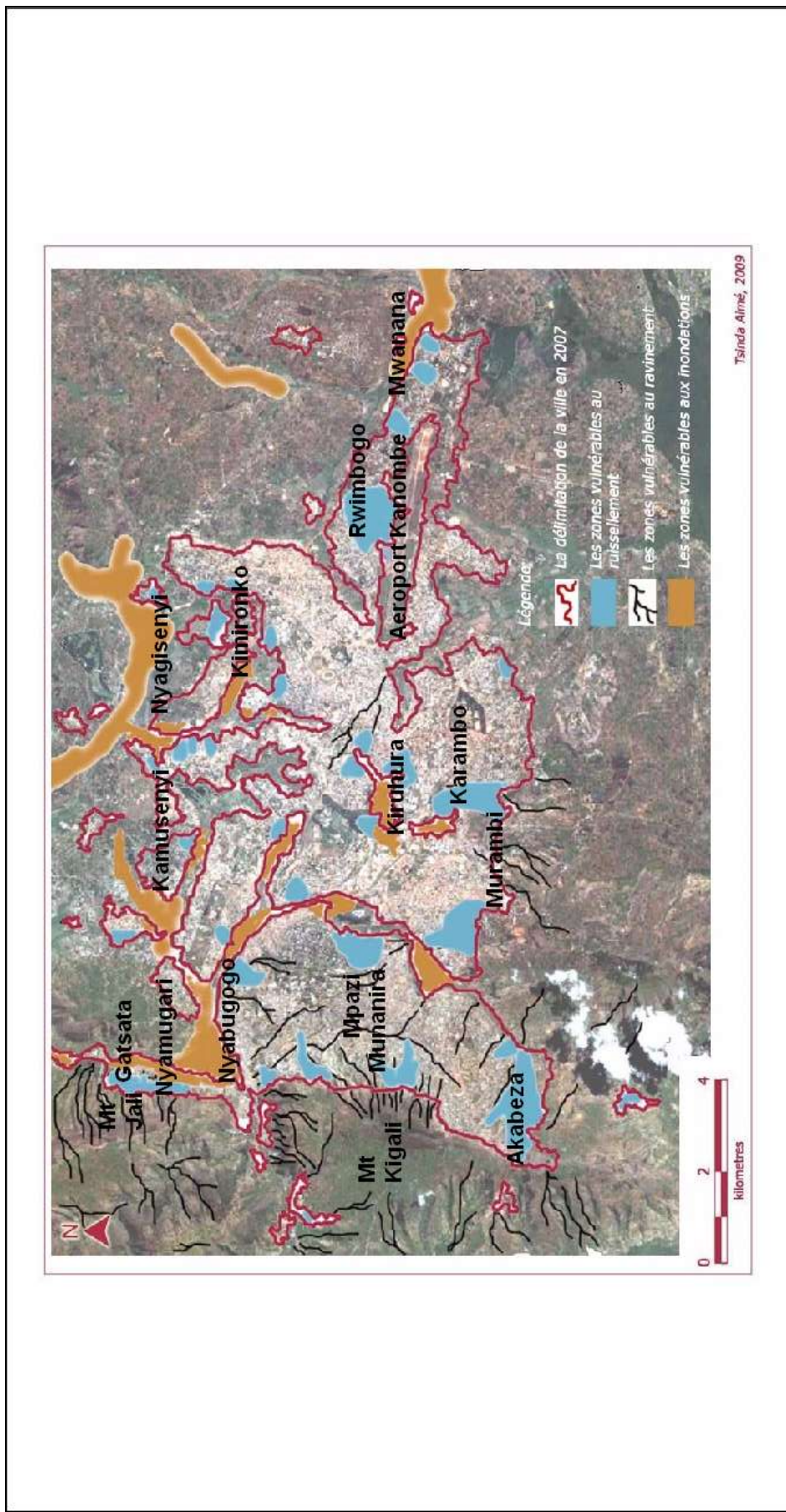


Figure 25. Les zones vulnérables au multirisque

Source : A. Tsinda, 2009

Il faut souligner par ailleurs que les enjeux sont complexes et sont souvent associés à l'infrastructure pour assurer le service de base. A titre d'exemple, l'inondation de la rivière Nyabugogo en 1999 a interrompu la circulation des transports, empêchant par conséquent les gens dépendant du réseau de se rendre à leur travail. Les différents services ont éprouvé des difficultés pour fonctionner, ce qui a certainement un impact sur l'économie. La vulnérabilité de la ville de Kigali est donc associée à un certain nombre d'enjeux qui n'existent pas dans d'autres petites villes du Rwanda. A Kigali, la démolition des infrastructures de communication et d'évacuation des eaux est un enjeu de taille car elles ont une place importante dans la vie quotidienne de la ville. Leur endommagement compromet la satisfaction des besoins élémentaires nécessaires au quotidien des populations (eau potable, électricité, transport, etc.).

2. La combinaison de multiples facteurs de la vulnérabilité

Plusieurs facteurs (facteurs géographiques, facteurs socio-économiques, facteurs techniques et facteurs institutionnels et politico-administratifs) ont été décrits dans la première section comme étant à la base de la vulnérabilité de la ville de Kigali face aux risques environnementaux.

L'analyse des facteurs géographiques de la ville de Kigali a révélé trois éléments importants: 1). La géologie faite de sols granitiques de même que la topographie élevée, 2). Les orages violents et très concentrés (climat) et 3). Les faibles coefficients de Gravelius ainsi que le caractère centrifuge du réseau hydrographique.

Selon Roose (1994), la lithologie composée d'un ensemble granitique, est vulnérable au ravinement notamment lorsque les pluies sont violentes. A Kigali, nous constatons que le caractère violent des averses, combinées à l'effet des fortes pentes, n'occasionne pas seulement le ravinement, il entraîne aussi la montée très rapide des eaux et le débordement des rivières ainsi qu'un ruissellement très important en aval. Ce ruissellement combiné aux caractéristiques physiques et morphologiques des bassins versants (les faibles valeurs des coefficients de Gravelius) telles que décrites dans la première section et au caractère

centrifuge du réseau hydrographique suggèrent une grande vitesse de concentration des eaux de ruissellement, ce qui entraîne souvent des inondations.

Ces facteurs géographiques sont accentués par les facteurs socio-économiques, techniques, institutionnels et politico-administratifs. En effet, la ville de Kigali a connu une forte explosion démographique exponentielle notamment après le génocide (1994) avec le retour de la diaspora rwandaise, qui s'est principalement établie à Kigali. Cette forte urbanisation a eu un impact sur l'extension spatiale, qui elle aussi, est exponentielle. Cette extension qui ne s'est pas fondée sur une rationalisation de l'occupation du sol, a débordé les sites initiaux peu dangereux pour gagner d'un côté des pentes abruptes du mont Kigali et de l'autre côté des lits majeurs inondables de Nyabugogo. Normalement, ces terrains hydro morphes et de fortes pentes ne sont constructibles que lorsque des aménagements appropriés s'y sont appliqués, ce qui n'est pas le cas pour la ville de Kigali.

A Kigali, les monts Kigali et Jali qui surplombent respectivement les quartiers précaires de Bilyogo et Gatsata étaient couverts d'eucalyptus denses et très étendues et celles-ci ayant longtemps protégé les zones en aval contre le ruissellement et les inondations. Cependant, ces arbres d'eucalyptus ont graduellement été remplacés par des constructions désordonnées, ce qui de nature favorise le ruissellement à cause du taux d'occupation qui réduit à rien l'infiltration ou l'interception par une quelconque végétation. Cela est d'autant vrai car les études se sont accordées sur le fait que l'absence de végétation augmente le risque (A.V. Auzet, 1996).

On dénombre dans ces quartiers des habitations de très bas standing, construites avec des matériaux précaires. Les mauvaises conditions d'accessibilité ne permettent pas le recours aux systèmes motorisés de collecte (benne tasseuse, porte-container par exemple). Aussi, ces zones sont, dans la plupart des cas, largement sous-équipées en matière d'équipements publics (ouvrages d'évacuation des eaux pluviales, réseau d'assainissement) et là où ils

existent, ils sont souvent sous-dimensionnés, ce qui renforce la précarité des conditions de vie des habitants. Dans les quartiers nantis mieux équipés, des problèmes d'évacuation ne seraient pas posés si les ouvrages fonctionnaient correctement. Leur état de couverture très poussé par le sol les rend inefficaces, ce qui provoque des débordements qui alimentent un ruissellement ou une stagnation des eaux longtemps après la fin des pluies.

Cette situation aurait probablement été améliorée si le système institutionnel et politico-administratif fonctionnait correctement. Or, les risques sont régis par des institutions différentes, indépendantes les unes des autres, ce qui nuit à l'efficacité de leur gestion. Si les relations entre les agences internationales et les institutions nationales (bénéficiaires de l'aide) sont claires (relations verticales), les relations entre ces institutions nationales ne le sont pas (relations horizontales). A titre d'exemple, les actions de DMC et de REMA restent très indépendantes les unes des autres (Figure 26). Aussi, le DMC n'a pas de personnel suffisant et les fonds alloués à la gestion des risques sont souvent détournés comme l'a d'ailleurs révélé la commission du sénat rwandais.

Qui plus est, bien que MINALOC noue des bonnes relations avec les structures locales (la ville de Kigali et le district de Nyarugenge) mais ces structures locales paraissent partiellement déconnectées d'autres institutions nationales (notamment MININTER via DMC et MINITERE via REMA). Ce manque de collaboration s'accroît jusqu'au niveau local lui-même. Au moment où le district de Nyarugenge semble partiellement connecté aux résidents affectés par les risques, il est totalement déconnecté des CIB. Or, ce sont ces CIB qui jouent un rôle important comme l'ont fait remarquer certains de nos interviewés. Nous reviendrons sur l'intervention des CIB dans les réponses sociales.

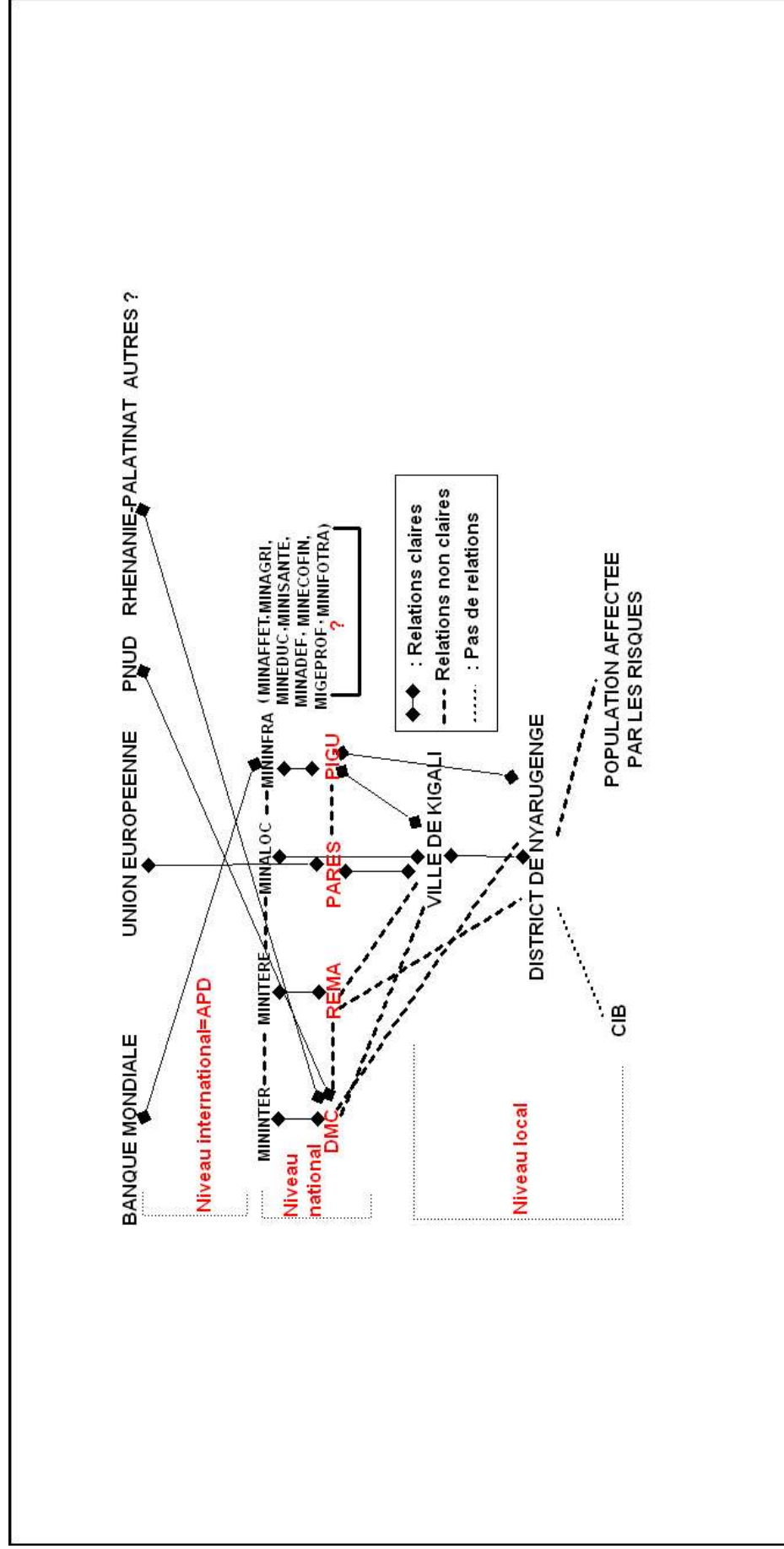


Figure 26. Dysfonctionnement des organismes impliqués dans la gestion des risques

Source: A. Tsinda, 2009

Comme il n'y a pas de collaboration au niveau local notamment, il n'est donc pas surprenant de mettre en doute l'impact de l'aide internationale. Nous avons vu dans la première section que l'aide internationale dans le domaine des risques environnementaux porte notamment sur la construction des canalisations et la formation. Si les canalisations construites (la réhabilitation de la ravine Mpazi par exemple) ont amélioré la vie des habitants de certains quartiers, elles sont encore à une échelle d'action insuffisante pour réduire de manière significative la vulnérabilité face aux risques. De plus, ces canalisations en plus d'avoir un impact limité car exigeant d'énormes investissements, elles ont fini par créer des conflits entre la population bénéficiaire et non bénéficiaire. Ceci a réduit la volonté de travailler chez les habitants. Un tel comportement de réduire le dynamisme populaire, contribue d'une manière ou d'une autre à l'amplification de la vulnérabilité face aux risques. Cette situation s'explique en partie par des indemnités que donnent les agences internationales après la formation.

Ces agences internationales ont créé dans les collectivités locales ce que nous qualifions « *d'attentisme* ». Par attentisme, nous faisons allusion à l'argent (une forme d'indemnité) qu'on donne aux participants au terme de la formation à tel enseigne que ces derniers (participants) sont attirés non pas, par la formation, mais par l'argent. Cette manière d'agir de certaines agences internationales, a été décrite par certains de nos interviewés (notamment Venuste Bigirimana, l'expert en IGMA) comme étant à la base de la non participation locale dans la gestion des risques. Toujours au niveau local, il y a les structures mises en place d'un côté par REMA et de l'autre côté par DMC qui ne collaborent pas nécessairement. Ce cloisonnement des structures, auquel s'ajoutent les services de la ville de Kigali, ne permet pas d'imposer vraiment un point de vue global et contribue plutôt à l'augmentation des risques et à des décisions contradictoires, qui ont des conséquences désastreuses.

Ce dysfonctionnement entre les organismes impliqués dans la gestion des risques est dû en grande partie au système politique fragmentaire. Certains outils de gestion urbaine sont souvent absents et s'ils existent, ils sont souvent incomplets, dépassés et laxistes. A l'heure actuelle, il n'y a pas de plan de gestion des risques, il n'existe pas non plus la loi organique portant sur la gestion des risques au Rwanda. Même si la politique des risques naturels semble exister, elle est en déphasage avec le contexte actuel de décentralisation notamment avec sa nouvelle phase commencée en 2006 où Kigali est composée de trois districts. Aussi, cette politique des risques est en réalité mal nommée, puisqu'elle ne concerne pas tous les risques, mais seulement les risques naturels. Les autres risques entrent dans la loi organique de l'environnement qui, elle aussi, reste fragmentaire. Certains articles de la loi organique restent des bonnes intentions sans action réelle sur le terrain.

Aussi, le caractère dualiste qui a longtemps caractérisé la terre (le droit foncier écrit et le droit coutumier), a été responsable de la prolifération des quartiers précaires dans la mesure où cette superposition de deux droits fonciers avait fait qu'il y ait toujours une contradiction entre les instruments juridiques dans la gestion foncière de la ville de Kigali. Bien que la législation foncière nouvellement adoptée constitue un pas en avant, elle reste encore imprécise dans la mesure où il n'y a pas de mesures d'interdiction précises contre l'occupation illégale. Les lois spécifiques à la construction se limitent également aux procédures de permis de construction sans aucune interdiction précise sur l'occupation illégale de terrain. La ville est très embarrassée par la question d'occupation illégale. Ce problème mérite à notre avis une prise de position avec les décrets clairs et médiatisés.

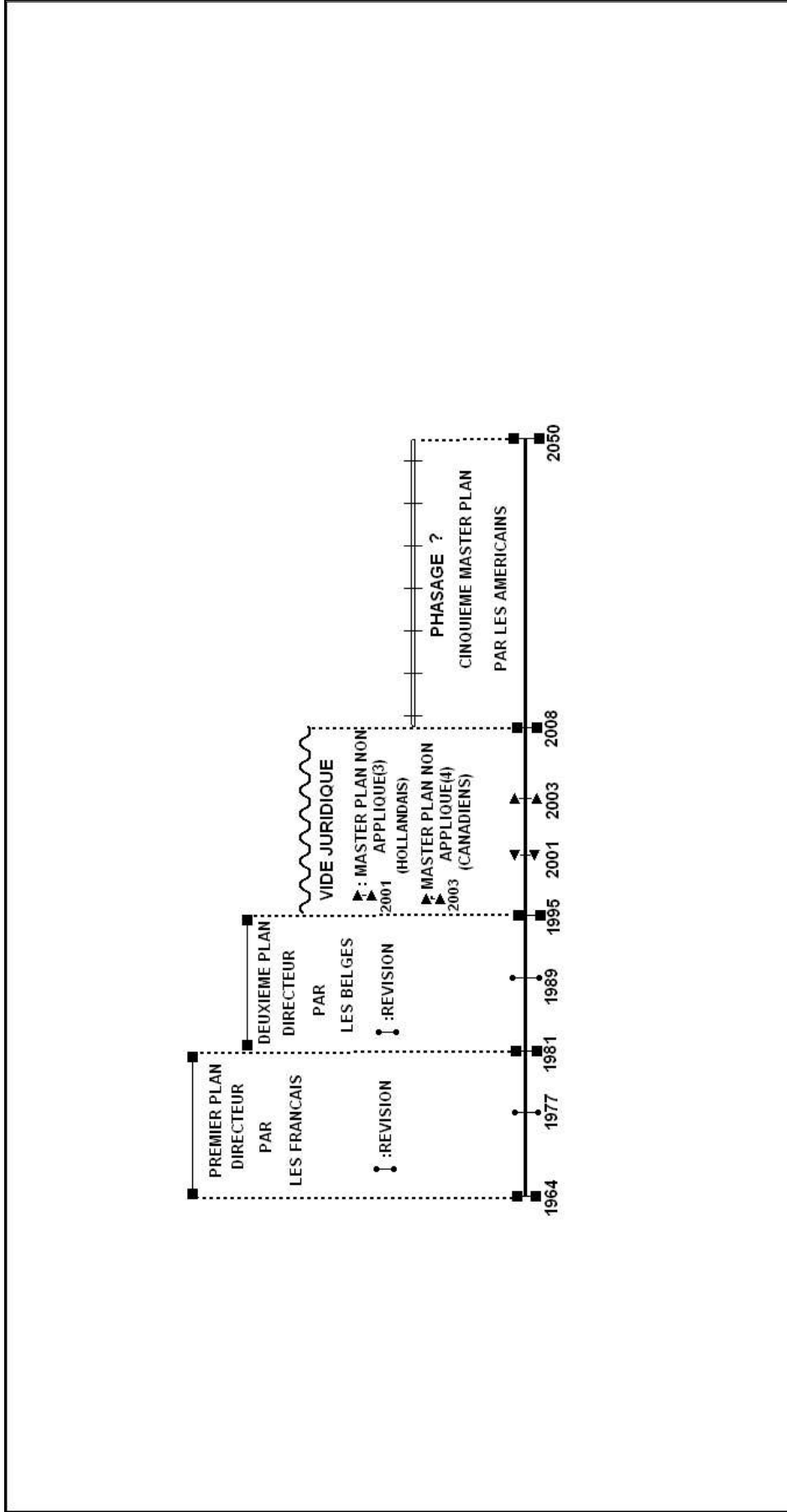


Figure 27. Les différents plans directeurs élaborés depuis 1964 jusqu'en 2008

Source: A. Tsinda, 2009

Outre ces lois, la ville de Kigali a été caractérisée par des schémas directeurs incomplets, non applicables et une longue période de vide juridique (Figure 27). Les différents objectifs que s'étaient fixés les plans directeurs de 1964, 1989 et de 2001 n'ont pas été réalisés pour diverses raisons notamment l'absence des moyens financiers suffisants. Le fait que ces schémas aient été élaborés par des étrangers, il n'y a donc pas de réappropriation par des nationaux et ceci peut être aussi une raison de leur non application. Parallèlement à la croissance démographique et au génocide (1994), il n'y a pas eu au cours des années 1990 une planification spatiale, ce qui a contribué beaucoup au développement de l'habitat anarchique. Comme l'on peut le constater, depuis 1995, la date d'échéance du deuxième plan directeur, la ville de Kigali a été caractérisée par un vide en termes de planification. Pour sortir de cette impasse, le quatrième schéma directeur a été élaboré en 2003, qui malheureusement n'a jamais été approuvé par le Ministère des infrastructures¹⁰.

Le vide a continué à s'élargir et il a fallu attendre l'année 2008 pour qu'une compagnie américaine achève le célèbre « *master plan* » et pour qu'il ait force de loi. Quatorze années de vide juridique se sont donc écoulées et correspondent à une période où l'urbanisation a bouleversé toute la ville de Kigali. Pendant cette période, la gestion de la ville relevait d'un partage flou entre la mairie de la ville de Kigali, et le ministère ayant l'urbanisme dans ses attributions. Le résultat fut, dans cette période, la multiplication de constructions illégales dans les nouvelles extensions urbaines sans autorisation (permis de construire), mais aussi dans les quartiers centraux où une simple reconnaissance par la population locale était suffisante pour édifier une maison. Les berges déjà densément occupées, n'ont pas échappé à la tendance générale et dans certains cas, les constructions et leurs annexes avaient déjà atteint la bordure immédiate des lits mineurs. Ce dernier « *master plan* », élaboré après l'adoption de la loi environnementale en 2005, bien qu'il prohibe tout type d'occupation des sols tout près des cours d'eau, il ne mentionne pas clairement les problèmes liés aux risques et ne définit pas de zones à risques. Il ne détaille pas non plus, du moins pour le moment comment il va être appliqué au fil des années (phasage) et il y a lieu de s'interroger sur son efficacité en termes de gestion des risques.

3. Des comportements sociaux aggravants

La figure 28 synthétise les données décrites dans la première section, obtenues à partir des entrevues semi-dirigées. A partir du tableau de J.C Thouret et R. D'Ercole (1996) qui définit les modes de comportement de la société, nous constatons que ce sont les deux premiers modes de réponses sociales (absorption passive de l'endommagement répété et l'acceptation de l'endommagement) qui concernent la ville de Kigali (Figure 28).

¹⁰ Pourtant le ministère avait été consulté et avait donné son accord de l'élaboration de ce schéma.

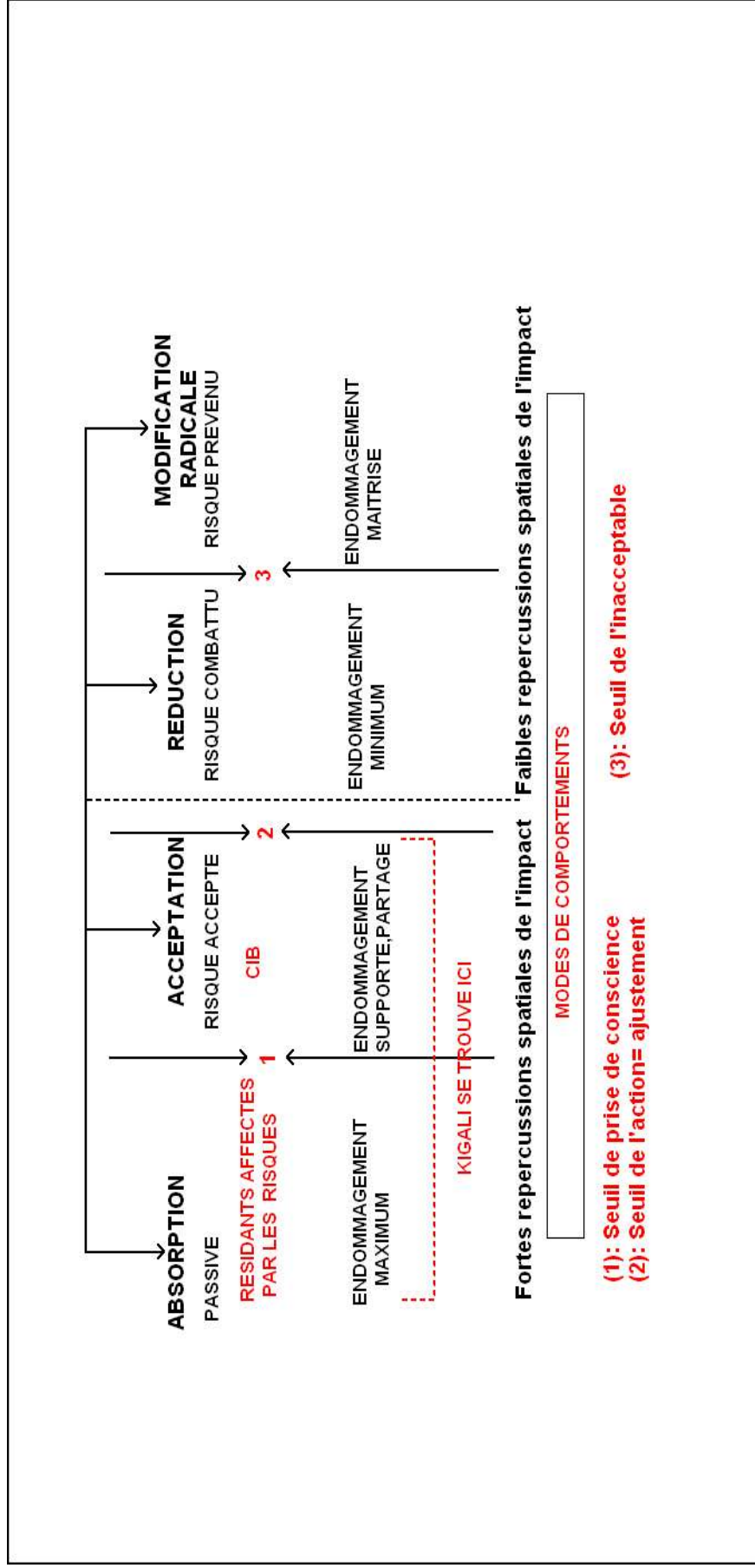


Figure 28. Les réponses sociales de la population affectée par les risques et les CIB

Source: A. Tsinda, 2009

L'analyse des entrevues semi-dirigées avec les résidants affectés par les risques et les CIB nous permet de révéler ce qui suit :

En premier lieu, l'absence de conscience de risque chez les résidants affectés par les risques provoque la vulnérabilité car ils (ces résidants) restent passifs et attendent une intervention de Dieu et de l'État, ce qui constitue un frein considérable à la gestion des risques. Cette passivité s'explique par la confiance excessive en des ouvrages de génie civil et l'effet pervers du génocide de 1994. Pour certains résidants, bien que le risque existe, ils se sentent protégés grâce aux infrastructures construites. Et en cas de risque et de dommages éventuels, ces résidants l'interprètent comme une punition de Dieu à cause des massacres commis durant le génocide. Ce sentiment de culpabilité empêché toute action potentielle face aux risques.

Cependant, en y regardant de près, nous constatons qu'il faut relativiser cette idée de passivité de la part des résidants affectés par les risques dans la mesure où, dans certaines situations, ils agissent d'une façon irresponsable, ce qui a des conséquences néfastes sur l'environnement. C'est ce que nous qualifions de « *comportement activement négatif* ». Comme leur niveau de perception de risque reste faible, nous avons constaté que les résidants affectés par les risques ont tendance à déverser les eaux pluviales ou usées hors de leur maison. Ce comportement fait augmenter le ruissellement tout en polluant l'environnement. Une autre pratique courante chez ces résidants consiste à tout jeter (ordures, animaux morts notamment les chiens secoués par l'automobile) dans des dépotoirs non aménagés près des habitations. Ces déchets solides de toutes natures participent, avec des accumulations de sol, à l'engorgement des collecteurs dont l'entretien devient difficile et cher et par conséquent, la vulnérabilité aux risques augmente (endommagement maximum).

En deuxième lieu, la prise de conscience de risque chez les CIB se manifeste par un ajustement, partiel soit-il, aux risques, grâce aux réseaux d'échange entre elles (CIB). Ces réseaux d'échanges s'expriment par la solidarité et l'entraide entre les membres d'une même CIB. A titre d'exemple, les CIB participent à la réhabilitation d'une maison démolie d'un de ses membres. S'il faut débloquer l'argent, les CIB le font très volontiers à partir de leur caisse ouverte dans une institution de micro-finance. C'est au niveau de cette caisse que se font toutes les opérations concernant l'entraide communautaire du point de vue financier. C'est le cas par exemple d'octroi des petits crédits pour la réalisation des petits projets générateurs de revenus ainsi que le cautionnement solidaire pour bénéficier d'un crédit solidaire auprès d'une IMF partenaire. Les CIB ont mis en place une stratégie de mutualiser le risque grâce au partage des pertes en faisant recours aux solidarités et aux réseaux sociaux existant entre elles. Ces interventions des CIB rencontrent cependant des limites car elles se font sur des horizons de temps courts et elles ont besoin d'être accompagnées d'actions de pouvoirs publics et/ou d'agences internationales.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons d'abord décrit les éléments d'information collectés en suivant le cadre opérationnel que nous avons retenu pour notre analyse. Nous avons par la suite analysé les données de façon synthétique. Après avoir mis en relation les risques (ruissellement, ravinement, inondation, pollution) avec les enjeux (personnes, infrastructures, maisons), nous avons constaté que la ville de Kigali est l'objet de plusieurs dommages [perte des vies humaines, la démolition des infrastructures et des maisons, la prolifération des maladies, la dégradation de l'environnement, la perturbation des services de base (l'approvisionnement en eau et électricité, communication, transport)].

Cette situation s'explique par l'interaction des facteurs géographiques (le sol granitique favorable au ravinement, l'intensité des pluies, le relief élevé avec des pentes fortes, le caractère centrifuge des bassins versants qui favorise l'occurrence des inondations), des facteurs socio-économiques (notamment l'extension spatiale anarchique due à l'explosion démographique, l'exode rural, le retour massif de la diaspora après le génocide, la guerre et le génocide), des facteurs techniques (notamment la mauvaise qualité des constructions constituées essentiellement des bidonvilles, le sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation, le réseau d'assainissement insuffisant) et des facteurs institutionnels et politico-administratifs (la défaillance de l'organisation de gestion des risques et les politiques fragmentaires).

Face à cette situation, les réponses sociales prennent différentes formes. Premièrement, le comportement des résidents affectés par les risques semble bizarre. D'un côté, ils ne font rien et attendent toujours l'intervention de Dieu et de l'État, de l'autre côté, ils ont l'habitude à déverser les eaux usées hors de leur maison et jeter les déchets dans les rivières et caniveaux. Ce comportement ne fait qu'accentuer la vulnérabilité face aux risques environnementaux. Deuxièmement, bien que les CIB aient le mérite de mutualiser le risque (une forme d'assurance) grâce au partage des pertes, leurs interventions restent limitées car elles ne sont pas suivies d'actions des institutions publiques et des agences internationales.

Conclusion générale et recommandations

L'objectif général de ce travail a été de faire un état des lieux des connaissances produites sur les risques environnementaux et la vulnérabilité et appliquer ces connaissances à la ville de Kigali, capitale du Rwanda. A cette fin, nous nous sommes posé trois questions de recherche : Quels sont les enjeux de la vulnérabilité à Kigali ? , quels sont les facteurs de la vulnérabilité face aux risques à Kigali? Et quelles sont les réponses sociales?

Aux fins d'apporter des réponses provisoires à ces questions, nous avons présenté les différentes approches appliquées à la vulnérabilité et nous avons retenu une et les éléments pertinents que nous avons soumis à des tests empiriques sur le terrain d'étude. En d'autres termes, nous avons appliqué empiriquement certains éléments de l'approche des facteurs de la vulnérabilité à la réalité de la ville de Kigali. En premier lieu, nous avons vérifié si les enjeux à Kigali sont liés aux dommages (pertes en vies humaines, la destruction des maisons et infrastructures, la contamination des rivières, la prolifération des maladies) dus à la menace des risques (le ruissellement, les inondations, le ravinement, la pollution) sur les enjeux (les personnes, les maisons et infrastructures, les rivières).

En deuxième lieu, nous avons cherché à déterminer si la vulnérabilité face aux risques à Kigali relève des facteurs géographiques (sol, climat, morphologie des bassins versants ou réseau hydrographique), socio-économiques (croissance démographique, extension spatiale, l'exode rural, la guerre), techniques (inadaptation des constructions, le sous-dimensionnement des ouvrages d'évacuation, l'absence de réseau d'assainissement), des facteurs institutionnels et politico-administratifs [échelles et compétences des organismes impliqués dans la gestion des risques afin de mettre en évidence le dysfonctionnement, système politique (législation laxiste, absence de programme de planification urbaine)].

Enfin, nous avons vérifié si les réponses sociales sont liées à l'absorption passive de l'endommagement répété (endommagement maximum dû à l'absence de conscience de risque et/ou de préparation chez le groupe ou la communauté) et à l'acceptation de l'endommagement (endommagement supporté dû à l'ajustement temporel et partiel aux effets du risque grâce au partage des pertes et des coûts de dommages).

L'application de ces éléments sur le terrain d'étude a été réalisée à partir d'une analyse qualitative, basée sur l'interprétation des points de vue des différents acteurs impliqués dans la gestion des risques (entrevues semi-dirigées) et l'analyse des documents variés (les documents administratifs, les plans directeurs, les lois, les photos aériennes et les images satellitaires, les articles, les journaux locaux).

Les résultats auxquels nous sommes arrivés, suite à la vérification empirique de ces éléments sur le terrain d'étude (ville de Kigali), sont les suivants:

Premièrement, l'analyse des enjeux a révélé que la ville de Kigali est l'objet de plusieurs dommages [la perte des vies humaines, la démolition des infrastructures (routes, canalisation des eaux, poteaux d'électricité) et des maisons, la prolifération des maladies (notamment la malaria et les maladies sanitaires), la dégradation de l'environnement, la perturbation des services de base (l'approvisionnement en eau et électricité, communication, transport)] dus à la menace de risques intimement liés (ruissellement, ravinement, inondation, pollution) sur les enjeux (personnes, infrastructures, maisons, rivières)]. Ces résultats répondent à notre première question de recherche et nous constatons qu'ils confirment la première dimension de notre cadre d'analyse. Ces résultats se rapprochent également à d'autres études qui ont été menées dans d'autres villes des PED.

A titre d'exemples, les favelas les plus célèbres de Rio de Janeiro sont sujets à plusieurs enjeux: en 1966-1967, 2000 personnes meurent emportées dans un torrent de débris ; 200 en 1988, et 70 à Noël 2001 (R. Pike & al. 2003). En Afrique, un exemple pertinent est celui des quartiers pauvres d'Alger qui ont été noyés en novembre 2001 par des torrents de pluies, faisant plus de 900 morts et démolissant le peu d'infrastructures d'eau et d'assainissement du pays. L'experte en santé publique, E. Stillwaggon citée par M. Davis (2007) mentionne quant à elle que, partout sur la planète, chaque jour, les maladies liées à la pollution de l'eau et à l'évacuation des ordures tuent 30 000 personnes ; elles représentent 75% des infections dont souffre l'humanité.

Deuxièmement, en ce qui concerne les facteurs explicatifs de cette vulnérabilité, plusieurs facteurs sont retenus par cette recherche comme étant à la base de la vulnérabilité de la ville de Kigali:

1). Facteurs géographiques [le sol granitique et l'intensité des pluies favorisent le ravinement ; les pluies violentes, le relief élevé avec des pentes fortes et le caractère centrifuge des bassins versants suggèrent une grande vitesse de concentration des eaux de ruissellement, ce qui entraîne souvent des inondations. Ces dernières sont souvent accentués par l'action anthropique (envasement des rivières par les déchets jetés par la population)], ce qui ne fait qu'accroître la vulnérabilité ;

2). Facteurs socio-économiques (l'explosion démographique, l'exode rural, le génocide de 1994 ont entraîné l'occupation anarchique du sol urbain, ce qui a fini par déborder les sites initiaux peu dangereux pour gagner d'un côté, des pentes abruptes du mont Kigali et de l'autre côté, des lits majeurs inondables de Nyabugogo), ce qui rend la ville plus vulnérable face aux risques ;

3). Facteurs techniques [Plus de 80 % de la ville de Kigali est constituée des quartiers précaires où les constructions sont de mauvaise qualité et par conséquent, ces mauvaises conditions d'accessibilité ne permettent pas le recours aux systèmes motorisés de collecte; ces quartiers sont dans la plupart de cas sous-équipés en matière d'équipements publics (ouvrages d'évacuation des eaux pluviales, réseau d'assainissement) et là où ces équipements existent, ils sont souvent sous-dimensionnés, ce qui renforce la précarité des conditions de vie des habitants] ;

4). Facteurs administratifs et politico-institutionnels [ceci tient au manque de coordination et de collaboration entre les différents acteurs impliqués dans la gestion des risques (le cas du REMA et du DMC, les structures apparemment déconnectées des réseaux sociaux) des lois et plans fragmentaires voire même absents dans certaines situations (pas de plan de gestion des risques par exemple, une longue période de vide en terme de planification urbaine et lorsque ces lois et plans existent, ils sont largement dépassés, laxistes et non applicables)]. Ces facteurs sont responsables non seulement de risques, mais aussi et surtout de leur pouvoir destructeur.

Ces résultats répondent à la deuxième question de recherche et confirment également la deuxième dimension de notre cadre d'analyse retenu. Ceci est également appuyé par d'autres recherches qui ont été menées dans d'autres villes des PED. A titre d'exemples, M. Gourgand et al. (1997) mentionne qu'à Brazzaville, le centre-ville est régulièrement inondé, ce qui entraîne des pertes considérables au moment des fortes pluies. Les travaux conduits par Ch. Okou (1999) ont montré qu'à Cotonou, le réseau actuel d'évacuation des eaux usées est insuffisant et la moitié seulement de la population de l'agglomération est effectivement desservie. C.R. Nguimalet (2007) a noté qu'à Bangui, les pouvoirs publics étaient inefficaces et brillaient dans le laxisme en termes de contrôle de l'extension territoriale. À Addis Abeba, la gestion de la ville relevait d'un partage flou entre le tout puissant Ministère de l'Urbanisme et le rôle de la mairie restant indéterminé (B. Tamru,

2002). Le résultat fut, la multiplication de constructions illégales en bordure des lits mineurs.

Troisièmement, par rapport aux réponses sociales, notre recherche a révélé que la faible perception de risque chez les résidants affectés par les risques, ne permet pas de leur part, de participer positivement à la gestion des risques. Par contre, ces résidants adoptent des comportements contrastés mais tous participant à l'amplification de la vulnérabilité. D'abord, face aux risques, les résidants affectés par les risques restent passifs et attendent l'intervention de Dieu et de l'État, ce qui constitue une contrainte à la gestion.

Ensuite, ces résidants agissent inconsciemment (bien sûr d'une façon négative) en déversant les eaux pluviales ou usées hors de leur maison et en jetant les déchets de toutes natures dans des dépotoirs non aménagés près des habitations, ce qui participe à la pollution du milieu (dont l'environnement se dégrade) et à l'engorgement des collecteurs (dont l'entretien devient difficile et cher), ce qui amplifie la vulnérabilité face aux risques (endommagement maximum).

Contrairement aux résidants affectés par les risques, les CIB sont conscientes des risques et par conséquent, participent positivement à la gestion des risques. Ceci se traduit par l'entraide communautaire (construction des maisons démolies, curage des caniveaux, reboisement, hébergement, fourniture des aliments et vêtements aux victimes, etc.) entre les membres d'une même CIB. Cependant, le désintéressement des institutions internationales et des institutions publiques (nationales et locales), ne permet pas aux CIB de contribuer significativement à la réduction de la vulnérabilité. Ces résultats en matière de réponse sociale ne confirment pas de manière nette notre troisième dimension du cadre d'analyse retenu. Deux leçons majeures peuvent être donc retenues de l'analyse des réponses sociales :

En premier lieu, l'absence de conscience de risque chez les résidants affectés par les risques implique la prise en compte de deux effets contrastés : passivité et actions négatives. La passivité chez ces résidants, se manifeste de ne rien faire et s'exprime par l'attente de l'intervention de Dieu et de l'État dans la gestion des risques, avons-nous déjà dit. Ce comportement renvoie nettement à l'absorption passive de l'endommagement selon J. Thouret et R.D'Ercole (1996), ce qui confirme en partie notre troisième dimension. Toutefois, les actions inconscientes de ces mêmes résidants consistant à déverser les eaux pluviales ou usées hors de leur maison et à jeter les déchets de toutes natures dans des dépotoirs non aménagés près des habitations, semblent être un comportement additionnel qui n'a pas été pris en compte par le premier mode de réponse sociale. A ce sujet, en mettant en relation les résultats de recherche et ce mode de comportement tel que dégagé par J.C. Thouret et R.D'Ercole (1996), nous constatons qu'il ne s'agit pas seulement de la passivité des résidants qui accentuent la vulnérabilité (endommagement maximum) mais aussi et surtout de leur comportement inconsciemment négatif et actif (déversement des eaux pluviales et usées hors de maison, rejet des déchets dans la nature, les canalisations et les écosystèmes), ce qui nous permet de mettre en cause l'idée d' « *absorption passive* » proclamée par J.C. Thouret et R. D'Ercole (1996).

En deuxième lieu, nous avons vu que la prise de conscience de risque chez les CIB constitue la base de leurs actions potentielles face aux risques. Leurs interventions se traduisent par leur capacité de mutualiser le risque grâce au partage des pertes. Ces résultats correspondent au deuxième mode de comportement tel que dégagé par J.C. Thouret et R.D'Ercole (1996). Cependant, contrairement aux communautés d'expérimentation (Manizales et de Colombie), les CIB de Kigali n'agissent pas nécessairement dans l'urgence et leurs actions sont souvent motivées par l'interdépendance et la réciprocité sur la base de l'intérêt. Ceci nous permet d'affirmer que le deuxième mode de comportement ne confirme pas de manière nette les résultats issus de l'intervention des CIB.

Ces constatations bien qu'elles permettent d'ouvrir quelques pistes intéressantes d'approfondissement sur le cadre d'analyse retenu, ne peuvent pas être généralisables dans tous les PED car l'expérience de chaque pays est unique. Cependant, avec cette recherche, nous avons pu dégager les interventions potentielles des CIB dans la gestion des risques. Il serait donc intéressant d'approfondir la réflexion et de poursuivre les tests empiriques afin d'acquérir davantage des éclaircissements sur les CIB ainsi que leur importance dans la gestion de la ville de Kigali et cela peut faire avancer la compréhension et la connaissance sur la thématique des communautés locales dans la gestion urbaine des PED.

Au vu de tout ce qui précède, nous recommandons ce qui suit :

- **Enjeux de la vulnérabilité**

Puisque l'analyse des enjeux a fait ressortir que la ville de Kigali est menacée non pas, par un risque mais à une multitude des risques intimement liés (ruissellement, ravinement, inondation et pollution), nous pensons que toute intervention doit prendre en considération cette complexité (intervention globale plutôt que spécifique).

- **Facteurs de la vulnérabilité**

Étant donné que d'un côté, l'homme et ses technologies ne parvient pas à maîtriser l'aléa et que de l'autre côté, l'amplification de risque est lié à l'activité humaine (système politique fragmentaire et dysfonctionnement des acteurs impliqués dans la gestion des risques pour notre cas), il y a lieu d'agir sur l'action de l'homme de manière à réduire la vulnérabilité. Pour ce faire, il est souhaitable que les acteurs soient coordonnés au sein d'une seule agence pour éviter la duplication des activités. Toutefois, cela ne peut se réaliser sans un système politique efficace. Il est donc d'une importance capitale de combler le vide juridique par la mise en place des lois, des plans clairs et facilement

applicables afin d'éviter des interventions non réfléchies qui ont des conséquences néfastes sur l'environnement.

- **Réponses sociales**

Considérant que les résidants affectés par les risques ont un niveau faible de perception de risque et que leur comportement accentue les problèmes au lieu de les résoudre, une campagne d'information et d'encadrement de ces résidants s'impose pour les amener à créer dans leurs « *imidugudu ou quartiers* » des conditions qui favorisent l'infiltration des eaux au détriment des eaux de ruissellement et à ne plus transformer les rues et les collecteurs en décharges. Pour arriver à ce résultat, il est urgent d'implanter la méthode IGMA chez ces résidants et de solliciter le concours des CIB. Cependant, le fait que les interventions des CIB se font sur des horizons de temps courts, il est souhaitable que ces actions soient accompagnées de celles des pouvoirs publics et/ou d'agences internationales pour que ces CIB puissent atteindre complètement la troisième étape (la réduction de l'endommagement ou endommagement minimum).

Bibliographie

- **Articles scientifiques, thèses, mémoires, journaux, lois, plans, rapports**

Angers, M., 1992. *Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines*, Centre éducatif et culturel, Montréal, Canada.

Auzet, A.V., 1996. *Les cheminements de l'eau naturelle et/ou influencés*. In : Actes du colloques L'influence humaine dans l'origine des crues, GIP Hydro systèmes et Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Paris, pp. 19-46.

Bankoff et al. 2004. *Mapping vulnerability*. Earthscan, 236 p.

Blaikie, P., et al., 1994. *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*, Routledge: London, 471p.

Blancher, P., 1998. *Risques et réseaux techniques urbains*, CERTU, Lyon, 169 p.

Bonnet, E., 2001. *Evaluation des vulnérabilités territoriales*. Colloque international : Risques et territoires, ENTPE, Vaulx-en-Velin, T.1, pp. 185-197.

Boudieres, V., 2008. *De la gestion des risques aux risques de leur gestion : modalités de gestion du risque et facteurs de vulnérabilité associés*. Thèse de doctorant, Université Joseph Fourier, France.

Brehmer, B., 1994. *Future Risks and Risk Management*, Kluwer Academic Pub, US, 251 p.

Brunot, G., 2001. *Gestion spatiale des risques*. Paris : Lavoisier, 287 p.

Burby, R.J., 2000. *Land-use planning for flood hazards reduction: the United States experience*, in Parker, D.J., eds, *Floods*, Routledge, London, pp.6-18.

Cannon, T., 2000. *Vulnerability analysis and disasters*, in Parker, J.A., Eds *Floods*, Routledge, London, vol.1, pp.45-55.

Chaline, C., Dubois-Maury, J., 1994. *La ville et ses dangers. Prévention et gestion des risques naturels, sociaux et technologiques*. Paris, Masson, coll. Pratiques de la géographie, 247 p.

Chaline, C., Dubois-Maury, J., 2002. *Les risques urbains*. Armand Colin, 208 p.

Chamley, H., 2002. *Environnements géologiques et activités humaines*. Paris : Vuibert, 512 p.

Chocat, B. (Dir. 1997). *Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et d'assainissement*. Paris : Tec et doc, Lavoisier, 1124 p.

Chuzeville, B., 1990. *Hydrologie tropicale et appliquée en Afrique Subsaharienne*, collection maîtrise de l'eau, Ministère de la Coopération et du Développement, Ouagadougou, 275 p.

City of Kigali, 2000. *Master plan* unpublished and not adopted.

City of Kigali, 2002. *Kigali Economic Development Strategy Surveys*, KIST, Kigali, Rwanda.

City of Kigali, 2003. *Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme*, inédit et non adoptée.

City of Kigali, 2008. *Master plan*, unpublished.

Creswell, J.W., 2003. *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. In: Sage Publications Inc., pp. 153-2007. Thousand Oaks, California, Second edition.

Croix-Rouge, 2004. *La prévention des catastrophes naturelles*, commission “Crises, prévention des crises et reconstruction” (dossier d’information), France.

Dauphiné, A., 2001a. *Risques et catastrophes : observer, spatialiser, comprendre et gérer*, Paris, Armand Colin, 298 p.

Dauphiné, A., 2003. *Risques et catastrophes : observer, spatialiser, comprendre et gérer*. Paris : Armand Collin, 288 p.

Davis, M., 2007. *Le pire des mondes possibles : de l'explosion urbaine au bidonville global*, La découverte, Paris, France, 249 p.

Depelteau, F., 2000. *La démarche d'une recherche en sciences humaines. De la question de départ à la communication des résultats*. Québec : Les Presses de l'Université Laval. Québec, Canada, 417 p.

Deslauriers, J.P., 1991. *La recherche qualitative : Guide pratique*, Montréal McGraw-Hill Editeurs.

D'Ercole, R., 1994. *La vulnérabilité des sociétés et des espaces urbanisés : concept, typologie, mode d'analyse*, Revue de géographie Alpine, no 4, Grenoble.

D'Ercole R., Thouret J.-C., 1994. *Croissance urbaine et risques naturels*, RGA, n° 4, pp. 7-11.

D'Ercole, R., Demoraes, F., 2003. *Risques et réponses institutionnelles en Equateur - Cartes et méthodes*. Contribution aux Mélanges jubilatoires " René Lhénaff ", Cahiers de Géographie, n° 1 " Dynamique et vulnérabilités des milieux montagnards méditerranéens et alpins ", Collection EDYTEM - CISM - Université de Savoie, pp. 157-168.

Deschamps, C., 1993. *L'approche phénoménologique en recherche: comprendre en retournant au vécu de l'expérience humaine*, Montréal, Guérin Universitaire, 111p.

Dind, J.P., 2006. *La reconstruction de l'habitat en milieu urbain après l'ouragan Stan au Mexique*. Mémoire de DESS « Etudes urbaines » , Université de Lausanne, 94 p.

E.I.I, 2003. *Programme de développement urbain de la ville de Kigali*. Drummondville, Québec, inédit.

Fernandez Flores, R.A., 2006. *La prise en charge du territoire des bidonvilles vulnérables aux désastres naturels par les résidants*. Thèse de PhD, Aménagement, Université de Montréal, Canada.

Gagnon, C., 2006. *Appréciation esthétique des équipements de transport d'énergie (réseaux des pylônes)*. Thèse de PhD, Aménagement, Université de Montréal, Canada.

Gaillard, J.C., 2006. *Traditional Societies in the face of natural hazards: the 1991 Mt. Pinatubo Eruption and the Aetas of the Philippines*, *Annales de Géographie*, pp.627-628, pp.574-591.

Gilbert, C., (dir.) 2002. *Risques collectifs et situation de crise. Apports de la recherche en sciences humaines et sociales*. L'Harmattan, 340 p.

Glaser, B. G. & Strauss, A. L., 1967. *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. New York: Aldine Publishing Company.

Gleyze, F., 2005. *La vulnérabilité structurelle des réseaux de transport dans un contexte de risque*, thèse de doctorant, Université Paris 7, 540 p.

Gourgand, M., et al. 1997. *Morpho dynamique et urbanisation à Brazzaville*. *Espaces tropicaux*, 4 : pp. 69-80.

Guillaume., 2005. *Prévention et précaution : Deux stratégies de gestion des risques liés au climat*, in Lamarre, D., (dir.) *Les risques climatiques*, Belin, Paris.

Gunderson, L. H. et Holling, C. S., 2002. *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Island Press, Washington, D.C.

Gumuchian et Marois, 2000. *Initiation à la recherche*, Paris, 425 p.

Huberman A.M. et Miles M.B., 1994. *Data Management and Analysis Methods. Handbook of qualitative research*. Norman K. Denzin, Yvonna S. Lincoln, éditeurs, Thousands Oak: Sage Publications, pp.428-443.

Ilunga, L et A. Tsinda, 2004. *Facteurs physiques du ruissellement à Kigali (Rwanda) : Geo-Eco-Trop*, 2004, 28, 1-2: pp.53-60.

INRS, 2006. *Enquête Intégrale sur les Conditions de Vie des Ménages (2)*, rapport inédit, Rwanda.

Kabanda, A., 2006. *La problématique des catastrophes naturelles au Rwanda*. In: LNR¹¹ no 553, pp.10-16.

Kirabo, K., 2009. *Kigali: City on the rise*. Presentation by the mayor of Kigali city during a conference on investment in Rwanda, May, Kigali, Rwanda.

Laganier, R., Scarwell, H.J., 2001. *De l'eau ressource à l'eau territoire : articulation et processus de recomposition dans la gestion du risque inondation*. Colloque international : Risques et territoires, ENTPE, Vaulx-en-Velin, T.2, pp. 67-80.

Leone, F., & Vinet, F., (dir.) 2006. *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles. Analyses géographiques*. Coll. Géo risques, vol.1, Université Paul-Valéry, Montpellier III, 140 p.

Le Petit Larousse, 2002. *Le Petit Larousse illustré*. Paris : Larousse, 1786 p.

Maret I., Cadoul, T., 2008. *La reconstruction de la Nouvelle-Orléans, participation citoyenne et planification durable*, dans L'après-développement durable : espaces, nature, culture et qualité, dir. Antoine Da Lage & al. Paris, Ellipses, pp. 121-128.

¹¹ LNR : La Nouvelle Relève est un journal francophone local.

Mayer, R., et Quellet, F., 1991. *Méthodologie de recherche pour les intervenants sociaux*, Boucheville, Québec, Edition, Gaétan Morin, 537 p.

Mc Entire, D. A., Fuller, Ch., 2002. *The need for a holistic theoretical approach: an examination from the El Nino disasters in Peru*. In: *Disaster Prevention and Management*, Volume 11, pp. 128-140.

Michelon, B., 2008. *Entre modernisation et réconciliation*, étude inédite, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse, 14 p.

MINALOC, 2005. *Organic law determining the administrative entities of the Republic of Rwanda*, unpublished.

MINALOC, 2006. *Organic law determining the structure, organization, and the functioning of the city of Kigali*, Rwanda, unpublished.

MINECOFIN, 2002. *Programme national de réduction de la pauvreté*, inédit, Kigali/Rwanda, 185 p.

MINECOFIN, 2001. *Enquête intégrale sur les conditions de vie des ménages*, Kigali/Rwanda

MINITERE, 2003. *Loi organique relative à la protection et la gestion de l'environnement*, inédite, Rwanda.

MINITERE, 2005. *Organic law determining the modalities of protection, conservation and promotion of environment in Rwanda*, unpublished, Kigali, Rwanda.

MINITERE, 2007. *Loi organique portant régime foncier au Rwanda de 2005 et révisé en 2007*, inédite, Kigali/Rwanda.

MINITERE, 2007. *Loi sur l'expropriation*, inédite, Kigali, Rwanda.

Mucchielli, A. (dir.).1996. *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines et sociales*. Paris: Armand Colin.

Mutevu, P., 2001. *Project Proposal on Health and Hygiene Education to Promote Safe Handling of Drinking Water and Appropriate Use of Sanitation Facilities in Informal Settlements*, doc. d'information, Nairobi.

New Times, 2008. *Batsinda housing estate in tenure controversy*, dated 3rd December 2008.

New Times, 2009. No disaster master plan for DMC, dated 15 the October 2009.

Nguimalet C.R., 2004. *Le cycle et la gestion de l'eau à Bangui (République centrafricaine)*. Thèse doctorat, Géographie, Urbanisme et Aménagement, Université Lumière Lyon 2 (France), Lyon, 447 p.

Noiville, C., 2004. *Du bon gouvernement des risques*. Paris : PUF, 235 p.

Okou, Ch. 1999. *L'urbanisation face aux systèmes naturels: le cas de Cotonou*. Cahiers d'Outre-mer. 42(168) : pp. 425- 438.

Paillé P. et Mucchielli, 2003. *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris: Armand Colin.

Parker, D.J., (dir.) 2000. *Floods*. Routledge: London, 2 vol., 748 p.

Pelling, M., 2003 a. *The vulnerability of cities: Natural disaster and social resilience*. Earthscan Publications Ltd., 256 p.

Pelling, M., 1997. *What determines vulnerability to floods: a case study in Georgetown, Guyana*, *Environment and Urbanization*, 9, 1, pp.203-226.

Petit Robert, 2002. *Le nouveau Petit Robert, Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*, Dictionnaires Le Robert, Paris.

Pigeon P., (2005). *Géographie critique des risques*, Editions Economica, 217 p.

Pérouse de Montclos, M.A, 2000. *Kigali après la guerre : la question foncière et l'accès au logement*. Centre français sur la population et le développement, Paris, 41 p.

Piquet, P., et al. 2000. *Inondation, territoire et aménagement : révolution de la prise en compte du risque inondation dans la vallée de la Canche*. In: *Geocarrefour*, vol.75, numéro 4, pp.375-382

PIGU, 2004. *Programme d'intervention dans les quartiers précaires de Kigali*, Lausanne-Kigali (diagnostic et éléments de stratégies), inédit.

Pike, R. et al., 2003. *Landslides and Cities: An Unwanted Partnership*, in Grant Heiken, Robert Fakundiny et John Sutter (sous la dir. De), *Earth Science in the City: A Reader*, Washington DC.

Ville de Kigali, 2008. *Plan de développement de la ville de Kigali*, inédit, Rwanda

Poupart, Je., 1997. *L'entretien de type qualitatif: considérations épistémologique, théorique et méthodologique*. In : *La recherche qualitative : Enjeux épistémologique et méthodologique*. Poupart, Des lauriers, Groulx, La perrière, Mayer et Pires. Boucherville(Québec) : Gaétan Morin éditeur, pp.113-167.

Redman C. L., Jones N. S., 2004. *The environmental, social and health dimensions of urban expansion. Produced for Population-Environment Research Network cyber seminar*, 12 p.

Reghezza, M., 2006 b. *Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale*. Thèse de doctorant, Université Paris X-Nanterre, Paris, 382 p.

Repubulika y'u Rwanda, 2007. *Iteka rya minisitiri rishyiraho inzego zo gucunga ibiza ku rwego rw'Akarere n'Umurenge*, no 387 ryo kuwa 22/02/2007.

RGPH, 2002. *Ministère des Finances et de la Planification Economique : 3^e Recensement Général et de l'Habitat du Rwanda*, Kigali/Rwanda

Roose, E. 1994. *Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES)*. Bulletin Pédologique de la FAO No. 70. FAO, Rome.

Sánchez-Rodríguez R. & al. 2005. *Science Plan. Urbanization and global environmental change. IHDP, Report*, 15, Bonn, 64 p.

Sano, J.C., 2007. *Urban environmental infrastructure in Kigali city (Rwanda): (Challenges and Opportunities for Modernised Decentralised Sanitation Systems in Poor Neighborhoods)*. Master's thesis, Wageningen University, Netherlands, 126 p.

Scanlon, J. 1998. *Ottawa -Carleton and the 1998 Ice Storm*. Ottawa: Project Ice.

Scarwell, H.J., Leclercq, E., 2004. *De l'enquête au terrain: les représentations du risque d'inondation et aménagement durable des territoires*. Presses Universitaires Septentrion, Lille, 239 p.

Service de Statistique, 2002. *Recensement Général de la Population et de l'Habitat*, Kigali(Rwanda).

Shrimalil et al., 2001. *Prioritizing erosion-prone areas in hills using remote sensing and GIS: A case study of the Sukhna Lake Catchment (Northern India)*. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, vol.3, pp.54-60

Simon, D., 1997. *Urbanization, Globalization and Economic Crisis in Africa*. In: Carole Rakodi (sous la dir. De), *The Urban Challenge in Africa: Growth and Management in its Large Cities*, Tokyo.

Stoker, G., 1998. *Cinq propositions pour une théorie de la gouvernance*, Revue internationale des Sciences Sociales, Vol.155, pp.19-30.

Tamru, B. 2002. *L'émergence du risque d'inondation à Addis-Abeba : pertinence d'une étude des dynamiques urbaines comme révélatrices d'un processus de vulnérabilisation*, Ann. Géo., no 627-628, 2002, pp. 614-636

Tindwensi, M., 2008. *Kigali council to evict 250 families*. In: New Times, du 24 juillet, Kigali, Rwanda.

Theys, J., 1987. *La société vulnérable*. In: La société vulnérable, évaluer et maîtriser les risques, éd. J. Fabiani, J. Theys, pp.3.36. Paris. Presse de l'Ecole Normale Supérieure.

Thouret, J.-C. et D'Ercole, R., 1996. *Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs et réponses sociales*, Cahiers des Sciences Humaines, vol. 96, no 2, pp. 407-422.

Thouret, J.C., Leone, F., 2003. *Aléas, vulnérabilités et gestion des risques naturels*, Moriniaux V. (Dir.) Les risques, Edition du temps, Paris, pp.37-71.

Torterotot, J. Ph., 1993. *Le coût des dommages dus aux inondations : Estimation & analyse des incertitudes*, Thèse ENPC en sciences et techniques de l'environnement, 288 p.

Veyret, Y. 2004. *Gestion des risques naturels en France. De l'aléa à la gestion*. Hatier Coll. Initial, 251 p.

Veyret, Y et al. 2004. *Risques naturels et aménagement en Europe*. Paris, Armand Colin, 254 p.

Ville de Kigali, 2000. *Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (2020)*, Kigali (Rwanda).

Ville de Kigali, 2005. *Plan de développement de Kigali*, Kigali (Rwanda).

Ville de Kigali, 2008. Plan directeur d'assainissement (évacuation des eaux pluviales et usées), Kigali, Rwanda., 87 p.

Vinet F., 2007. *Approche institutionnelle et contraintes locales de la gestion du risque. Recherches sur le risque inondation en Languedoc-Roussillon*. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches(HDR). Université Paul-Valéry Montpellier III. Montpellier, 270 p.

Wondimu, A., 2000. *La gestion durable des eaux pluviales urbaines par la gestion de l'espace et la subsidiarité : le cas d'Addis Abeba (Ethiopie)*, thèse de doctorant, institut national des sciences appliquées de Lyon, 399 p.

Yin, R.K. (1989), *Case Study Research: Design and Methods*, Sage, London.

- **Photos aériennes et images satellitaires**

R M C A, 1985. *Topographical map of Kigali (1:50 000)*. Sheet 29, Tervuren, Belgium.

R M C A, 1955. *Aerial photographs of Kigali*, no. 1418-1440, scale: 1:18500, Tervuren, Belgium.

R M C A, 1974. *Aerial photographs of Kigali*, no. 1611-1642, scale: 1:18500, Tervuren, Belgium.

R M C A, 1999. *Enhanced Thematic Mapper of Kigali*, -?

Google. Earth, 2007. Kigali city.

- **Entrevues semi-dirigées**

Entrevue semi-dirigée avec H. Essegat, Program officer /UNDP-Rwanda (28/01/2009).

Entrevue semi-dirigée avec Elsa Wyllie, Environmental Project Manager, PNUD-Rwanda (28/01/2009).

Entrevue avec l'agente de l'Union Européenne (elle a refusé d'être citée nominativement).

Entrevue semi-dirigée avec A. Mudakemura, le cadre du PIGU [projet financé par la Banque Mondiale (03/03/2009)].

Entrevue semi-dirigée avec I. Munyakazi, le cadre de la Rhénanie-Palatinat (29/01/2009).

Entrevue semi-dirigée avec C.Twahirwa, Coordinateur national du DMC (27/02/09).

Entrevue semi-dirigée avec S. Dusabeyezu, cadre du REMA (09/03/2009).

Entrevue semi-dirigée avec R. Ahimbisibwe, Directeur d'inspection générale de la ville de Kigali (10/03/2009).

Entrevue semi-dirigée avec B. Mukarunyana, la vice-maire en charge des affaires sociales du district de Nyarugenge (18/03/2009).

Entrevue semi-dirigée avec A. Nkurunziza, Directeur de la bonne gouvernance du district de Nyarugenge (08/03/2009).

Entrevue semi-dirigée avec les résidants affectés par les risques (23/01/2009).

Entrevue semi-dirigée avec le technicien de construction (23/01/2009).

Entrevue semi-dirigée avec les CIB (08/02/2009).

Entrevue semi-dirigée avec V. Bigirimana, expert en IGMA (08/02/09).

