UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Problèmes d'environnement en milieu urbain : Exemple de la ville de Rumonge (Littoral du Lac Tanganyika)

Ndayiragije, Oscar; Sous la direction de : Sylvestre Ndayirukiye

2008
UB, FLSH
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/1471

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI
FACULTE DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES
DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE

PROBLEMES D'ENVIRONNEMENT EN MILIEU URBAIN : EXEMPLE DE LA VILLE DE RUMONGE *(Littoral du Lac Tanganyika)*

Mémoire Présenté et défendu publiquement par
NDAYIRAGIJE Oscar
En vue de l'obtention du grade de Licencié en Géographie
Option : Enseignement et Recherche

Sous la direction de :
Sylvestre NDAYIRUKIYE
Professeur Ordinaire

Bujumbura, Juin 2008

DEDICACE

A mes Chers parents qui m'ont montré le chemin de l'école,

A vous mes chers frères et sœurs pour votre soutien,

A tous ceux qui me sont chers,

Je dédie ce mémoire.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, c'est pour nous une excellente occasion pour exprimer nos vifs sentiments de gratitude et de reconnaissance à toutes les personnes physiques ou morales qui ont contribué à sa réalisation. Ma profonde gratitude s'adresse plus particulièrement au Professeur Sylvestre NDAYIRUKIYE pour avoir accepté la direction de ce mémoire. Ses conseils et ses critiques ont fait de ce travail ce qu 'il est aujourd'hui. Je partage avec lui le fruit des efforts fournis.

Mes remerciements sont ensuite adressés à tous nos formateurs depuis l'école primaire jusqu'à l'Université. A tous les professeurs de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines plus spécialement ceux du Département de géographie je dis merci.

Je tiens ensuite à adresser mes remerciements à NZEYIMANA Silas, KADUKA Charles,à la famille de la Défunte Immaculée, NTUMBA Katsingu Clément pour leur soutien et leur encouragement et compréhension au moment où nous préparions ce travail.

NDAYIRAGIJE Oscar.

SIGLE ET ABREVIATION

1. A.A.R : Alimentation en eaux potables et Assainissement des eaux usées et pluviales de la ville de Rumonge.
2. A.H.P : Autrian Help Programm
3. B.G.F : Banque de Gestion et de Financement
4. BCD : Banque de Crédits de Bujumbura
5. dB : Degré de Bruit.
6. F.A.O : Food and Agriculture Organisation
7. H.P.B : Huile de Palme au Burundi
8. H.P.R : Huile de Palme de Rumonge
9. I.R.C : International Rescue Comittee
10. M.S.F : Médecin Sans Frontières (France)
11. O.H.P : Office de l'Huile de Palme
12. O.M.S : Organisation Mondiale de la Santé.
13. ONATEL : Office National des Télécommunications
14. ONU : Organisation des Nations Unies.
15. PAFE : Police de l'Air , des Frontières et des Etrangers.
16. PIA- RU : Projet d'Intensification Agricole de Rumonge
17. PNUE : Programme des Nations –Unies pour l'environnement
18. PSP : Police de Sécurité Publique.
19. PSTP/HIMO : Programme Spécial des Travaux Publics à Haute Intensité de Mains d'œuvre
20. Q : Quartier
21. REGIDESO : Régie de distribution d' Eau et d'Electricité.
22. RN_3 : Route Nationale3
23. SETEMU : Services Techniques Municipaux
24. SRD : Société Régionale de Développement
25. UNESCO : United Nations for Education, Sciences and Cultural Organization.

LISTE DES TABLEAUX

1.Structures pédologiques..... 12
2.Maladies relatives à l'eau polluée..... 18
3.Les conditions climatiques 21
4.Les températures en °C..... 22
5.La composition de l'air sec..... 23
6.La répartition des équipements..... 33
7.Le rejet annuel des eaux usées de la (H.P.R)..... 62

LISTE DES FIGURES

1.Localisation de la ville de Rumonge à l'échelle nationale..... 5
2.Les données de la topologie..... 7
3.Graphique relative à l'eau polluée..... 18
4.Photographie des inondations de la zone basse..... 19
5.Graphique des précipitations (en mm)..... 21
6.Graphique des températures (en °C) 23
7.Le centre extra- coutumier de Rumonge..... 26
8.La ville de Rumonge en 2007..... 29
9.La répartition des quartiers..... 30
10. La répartition des équipements..... 32
11.Photographie des maisons types semi- traditionnelles..... 35
12. Photographie du stade de Rumonge..... 39
13.Photographie d'une route défectueuse..... 43
14.Photographie d'une zone ravinée 49
15.Photographie des éboulis.....50
16.Photographie des dépôts ménagers..... 54
17. Photographie des pylônes.....55
18. Photographie d'un Biogaz..... 58
19.Photohraphie de la rivière Murembwe..... 60
20.Photographie d'une usine (huilerie de Rumonge)..... 62

TABLE DES MATIERES

Dédicace..... i
Remerciement..... ii
Sigles et abréviations..... iii
Liste des tableaux..... iv
Liste des figures..... v
Table des matières..... vi

INTRODUCTION GENERALE 1

01. Définition de l'environnement..... 2
02. Problématique..... 3
03. Hypothèses 4
04. Méthodologie 4
05. Problèmes rencontrés 4

I^ERE PARTIE : LES DONNEES DE L'ENVIRONNEMENT..... 5

CHAP.I. LE ROLE DES DONNEES NATURELLES..... 6

A. DESCRIPION DE LA ZONE D'ETUDE..... 6

1. Les données de la topographie 7
2. Les données hydrographiques..... 10
3. Les données pédologiques..... 11

B. LES ELEMENTS DE LA PLAINE ET DU LITTORAL..... 14

1. Dans la plaine..... 14
a. Les inondations..... 14
b. Les dépôts..... 15
c. La destruction des berges..... 15
2. Sur le littoral..... 15
a. La variation des niveaux du lac..... 15
b. La sédimentation..... 16
c. La destruction des berges en amont des rivières..... 16
3. Zones marécageuses..... 16

a.Les gîtes des maladies *16*
1° Les maladies diarrhéiques 16
2° Le paludisme 17
b. Les maladies intestinales *17*
4. Les inondations 19
5. Les courants côtiers 20
6. Le rôle joué par l'homme 20

C. LES CONDITIONS CLIMATIQUES 21

1. L'apport des vents 21
2. La plaine de l'Imbo 22
3. La dégradation de l'air 23

CHAP.II. L'ANALYSE DU TISSU URBAIN 25

A. LE ZONNING 25

1. La 1ère période jusqu'en 1962 25
a. Le centre extra-coutumier de Rumonge 26
2. La 2ème période jusqu'en 2007 27
a. La ville de Rumonge en 2007 29
3. La répartition des quartiers 30
4. La répartition des équipements 32
5. Le quartier commercial 34
6. Quartiers spontanés 35

B. ESPACES INDUSTRIELS 38
CHAP. III. LES ESPACES NON BATIS 39

A. LES ESPACES VERTS 39

1. Les espaces de loisirs 39
B. ESPACES D'ELEVAGE 40

1. Elevage bovin 40

2. Elevage caprin..... 41

II^EME PARTIE : LES MECANISMES DE DEGRADATION ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT A RUMONGE..... 42

CHAP.I. LES TYPES DE DEGRADATIONS DOMINANTS..... 42

A. LES DEGRADATIONS NATURELLES..... 42

1. Les dégradations liées à la topographie..... 42
2. La sensibilité des sols..... 43
3. Les dégradations et pollutions liées à l'action du vent..... 43
4. Les dégradations liées aux précipitations et au ruissellement..... 43
5. Inondations, dégradations résidentielles et routières..... 45
6. Les risques induits pour l'environnement..... 46
7. Une multiplication des formes de dégradation des terres..... 47

a .Le Splash..... 47
b .L'érosion aréolaire..... 47
c .L'érosion en nappe..... 48
d .L'érosion en ravins..... 49
e .L'éboulement..... 50

B. LES ACTIVITES HUMAINES ET LES DEGRADATIONS DE L'ENVIRONNEMENT..... 51

1. Agriculture et l'élevage..... 52
2. Les carrières..... 53
3. Les dépôts ménagers..... 54
4. Les lignes de couloir de haute tension..... 55
5. Logement..... 56

CHAP. II. LES TYPES SECONDAIRES **59**

A. LA POLLUTION DES EAUX..... 59

1. Les nitrates..... 59
2. Les eaux continentales (ou cours d'eau)..... 59
3. Industrie..... 61

a. Huilerie industrielle..... *62*
b. Les rejets domestique..... *63*

4.La sédimentation..... 64
B. LA POLLUTION DE L'AIR..... 65

1. Les sources de pollution de l'air 65
2. La pollution sonore..... 66
3.La pollution électromagnétique..... 66

CHAP III. PROTECTION ET ACTION POUR L'ENVIRONNEMENT..... **67**

A. LA LUTTE CONTRE LES DEGRADATIONS NATURELLES..... 67
1. Action des pluies..... 67
2. Protection des bassins versants..... 68
3. Terrassement et ouvrages des pentes..... 68

B. LES ACTIVITES HUMAINES 70
1. Lutte contre la pollution des eaux..... 70
a. traitement des effluents..... *71*
2. Lutte contre la pollution de l'air..... 72
3. L'action de lutte contre les dégradations 73
a. L'agriculture et l'élevage..... *73*
b. Les carrières..... *73*
c. Les dépôts ménagers..... *73*
d. Les lignes de haute tension..... *73*
e. Les logements..... *73*
f. La pollution des eaux..... *73*

g. La pollution de l'air..... 73

CONCLUSION GENERALE..... **75**

BIBLIOGRAPHIE..... **77**

I. Mémoires et thèses..... 77

II. Ouvrages généraux..... 77

III. Rapports et publications divers..... 78

ANNEXE .....

0. Introduction générale.

Il y a quelques années, des séminaires, des débats, des conférences, des rencontres et des séances de toutes sortes sur l'environnement se sont multipliés et ont fait de ce thème aujourd'hui l'un des plus analysés des espaces médiatique, politique, social, technique et économique.

Autrefois, le concept environnement ne suscitait guère de conscience et ne préoccupait qu'une infine minorité de population directement affectée par les nuisances que sa dégradation induisait (population victime des inondations, pêcheurs touchés par la pollution du lac, etc). Mais l'apparence témoigne l'indifférence et même l'ignorance pour la majorité de la population.

Aujourd'hui, il y a un certain nombre de problèmes nouveaux liés au développement économique. Les grandes catastrophes comme les pollutions pétrolières et chimiques, l'accident de la centrale nucléaire du Tchernobyl en 1986, les pollutions ordinaires des sociétés développées comme la pollution de l'air par les voitures, les pollutions de l'eau par les nitrates, l'augmentation des déchets, ou encore l'exploitation anarchique de certaines ressources naturelles comme la destruction des zones jadis forestières représentent des dangers réels pour l'homme et font atteintes aux grands équilibres naturels que ce soit au niveau local ou au niveau mondial. Cela remet en cause le développement économique des nations et menace les populations de la terre. La prise de conscience de ces problèmes date de la fin des années soixante. Ces constats ont éveillé notre intérêt pour ce sujet qui nous semble très original. Nous avons donc voulu étudier le problème de l'environnement dans son ensemble, dans un espace limité mais très connu de nous et nous l'avons intitulé « Problème d'Environnement en Milieu Urbain : exemple de la ville de Rumonge (le littoral du lac Tanganyika) ». Notre idée a été de récolter et examiner tous les éléments susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement de notre espace de travail : Rumonge. Deux grandes parties nous ont permis d'aborder un sujet qui est bien complexe, il faut le reconnaître.

La première partie se consacre spécialement aux données de l'environnement du milieu à étudier. Il s'agit en premier lieu de faire l'inventaire, l'identification des éléments de l'environnement en analysant le milieu naturel et de mettre dans le contexte de la croissance urbaine de Rumonge : étant donné que cette croissance a entraîné une croissance des espaces bâtis, des activités industrielles, et même des activités agricoles, les impacts se traduisent souvent sur l'environnement.

La deuxième partie est consacrée à l'explication de la dynamique des éléments principaux pré-identifiés tels que les différentes formes de dégradation (les transformations et les modifications). Ces dégradations touchent le milieu physique (surface du sol) et d'autres se manifestent sous formes de pollutions diverses .Nous essayons d'expliquer comment ces éléments agissent pour créer un problème d'environnement. Les mécanismes sont donc très complexes et dépendent aussi de ces éléments.

Après cette analyse, nous allons en suite réfléchir sur les moyens de lutte contre toutes ces formes de dégradation, ce qu'il faut faire pour protéger, sauvegarder et même défendre l'environnement. Nous nous mettons donc en perspective de protéger l'environnement et c'est l'utilité de notre travail.

0.1. Définition de l'environnement

L'environnement est un terme à la fois chargé d'ambiguïté dans le langage courant. Plusieurs définitions sont données au concept « environnement » selon les points de vue envisagés.

Selon David NDACHI TAGNE, « le milieu dans lequel nous vivons et tout ce qui nous entoure relèvent de l'environnement. Des éléments tels que l'air, le sol, l'eau, la végétation, les animaux...font partie de cet environnement. Il en est de même des habitations, des voitures ou des avions. Cependant, notre environnement va au-delà de notre milieu immédiat pour intégrer la région, le pays, le continent, la terre, les mers et même l'univers ».[1]

[1] NDACHI TAGNE (D) Guide du journaliste africain en environnement Yaoundé, les édition du CRAC, 1996,154P.

Pour Georges (Pierre) 1972 « l'environnement est le milieu global au contact duquel sont confrontées les collectivités humaines, et avec lequel elles se trouvent placées dans une situation de rapports dialectiques d'actions et de réactions réciproques qui mettent en jeu tous les éléments du milieu ».[2]

Donc, il n'y a pas une seule définition de l'environnement mais des définitions proposées selon que les points de vue traités se rejoignent. On peut retenir pour résumer les notions de milieu global, interaction, équilibre entre les facteurs biotiques donc aussi en déséquilibres.

Pour définir le milieu et l'environnement, il faut retenir d'abord que l'homme agit sur le milieu, l'influence et le modifie. Aussi le milieu agit-il sur l'homme.

Depuis que la terre a connu l'homme comme un être humain, cette terre n'a cessé de subir des modifications, des transformations des paysages jusqu'à créer un équilibre et un déséquilibre naturel sur tous les plans. Donc, l'homme reste responsable de l'environnement qu'il fouille (Crée, modifie et transforme) jour après jour.

Aujourd'hui, la question primordiale est celle de savoir si l'homme actuel a le droit de dégrader le cadre de vie pour lui-même et les générations futures.

0.2. Problématique

La ville de Rumonge est sous la ménace d'impacts environnementaux ;ces impacts proviennent des éléments naturels, de la croissance des activités humaines surtout avec la croissance de la ville. La part de l 'homme n 'est donc pas négligeable. Comment donc réduire, minimiser l'impact de ces éléments, les maîtriser pour que l 'environnement soit sauvegardé? Nous pouvons dire que nous avons encore de la chance que cette ville soit encore à un stade embryonnaire.Mais sera t–il toujours le cas ? Il faut agir dès maintenant.

---

[2] George (P.) Sociologie et géographie. Paris, Presses Universitaires de France, 1972, 220P. (Sup. le sociologue)

0.3.Hypothèses :

Il semble donc qu'après avoir fait l'inventaire des éléments environnementaux qui intéressent notre milieu, nous avons essayé d'étudier et de comprendre leur mécanisme d'action sur l'environnement pour le dégrader.

Avec la compréhension des mécanismes, nous pouvons agir sur eux c'est à dire que nous pouvons mener des actions destinées à atténuer, réduire ou faire disparaître ces dégradations. L'analyse permet donc d'indiquer les moyens de lutte contre les dégradations diverses afin de préserver l'environnement. En résumé, nous disons donc : voici l'inventaire des éléments de dégradation de l'environnement ainsi que leurs mécanismes .Voici comment il faut agir pour préserver l'environnement.

04. Méthodologie

Elle a consisté en la visite des lieux, l'observation du terrain et d'une documentation recherchée partout où elle peut se trouver : les bibliothèques, les travaux, les rapports, les mémoires, etc..

05. Problèmes rencontrés

Parmi les problèmes rencontrés, il y a d'abord un manque considérable d'archives pour se documenter : je souligne l'exemple de l'antenne de l'urbanisme de BURURI à RUMONGE qui n'a qu'une seule carte sans détail. Celle-ci est très récente alors que RUMONGE est un tissu urbain qui doit progresser malgré les contraintes physiques (les pentes fortes de Rukinga , et le littoral du lac Tanganyika) et humaines. Les maigres données chiffrées que j'ai pu trouver à propos des précipitations et des températures comme les tableaux l'indiquent, ne couvrent pas toutes les années consécutives car la crise de 1993 n'a pas permis d'avoir accès aux localités abritant les appareils (pluviomètre et thermomètre).

L'autre problème a été le refus de visite de l'usine de l'huilerie. Il ne m'a pas été possible de photographier le réseau d'évacuation des eaux usées de l'usine et en tirer toutes les informations en rapport avec la pollution des eaux de la rivière Murembwe en particulier et le lac Tanganyika en générale.

Enfin, j'avais voulu photographier la ville de Rumonge tout en étant dans un bateau au large du lac Tanganyika, fort malheureusement je n'ai pas eu l'autorisation.

1ère PARTIE : LES DONNEES DE L'ENVIRONNEMENT

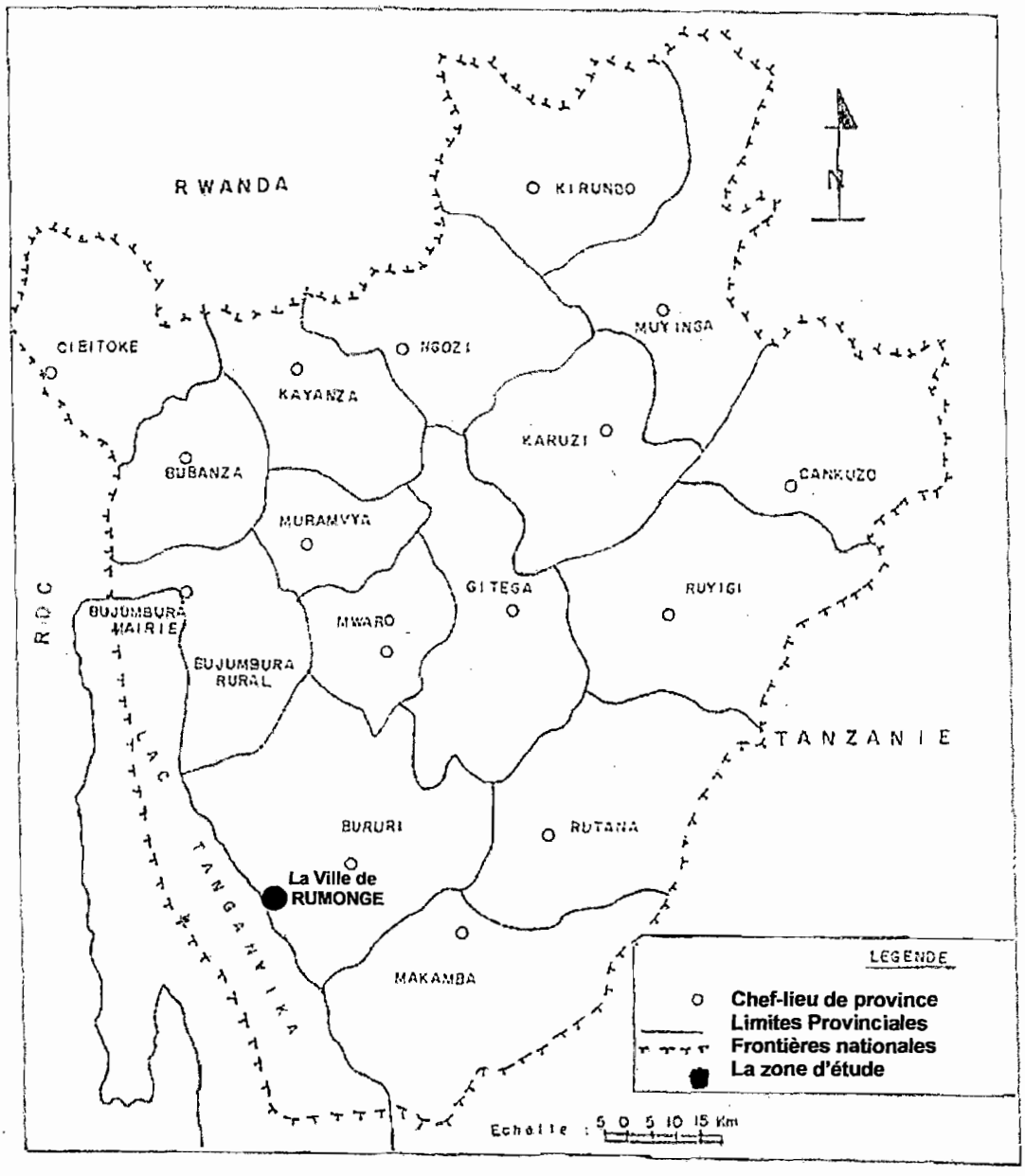


Fig.1 Localisation de la ville de RUMONGE à l'échelle national.
Source : MUNZERERE J.B. ; La dynamique spaciale démographique et socio-économique de la ville de RUMONGE : 1980-2003

CHAP.I. LE ROLE DES DONNEES NATURELLES

A. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDES

Rumonge est une ville de l'Ouest du Burundi située dans les basses terres méridionales en bordure du lac Tanganyika. Elle est située à environ 4° de latitude sud et 29° 30 de longitude Est.

Le site est circonscrit dans le quadrilatère[3] Lac- Rivière Dama-Rebord montagneux-Rivière Murembwe. A l'intérieur de cet espace, le dispositif du relief est assez complexe. Au nord, une crête culmine à 941mètre. Celle-ci domine les marais de la Dama, sur laquelle vient s'accrocher une haute terrasse de 100m (culminant à 875m) qui domine la ville et fait la jonction avec le talus montagneux en arrière. Elle est interrompue au sud par le petit cours d'eau de la Mugerangabo et on en retrouve un élément en face, au pied de Birimba.

[3] MUNZERERE J.B, la dynamique spatiale démographique et socio-économique de la ville de Rumonge : 1980-2003

1. Les données de la topographie .

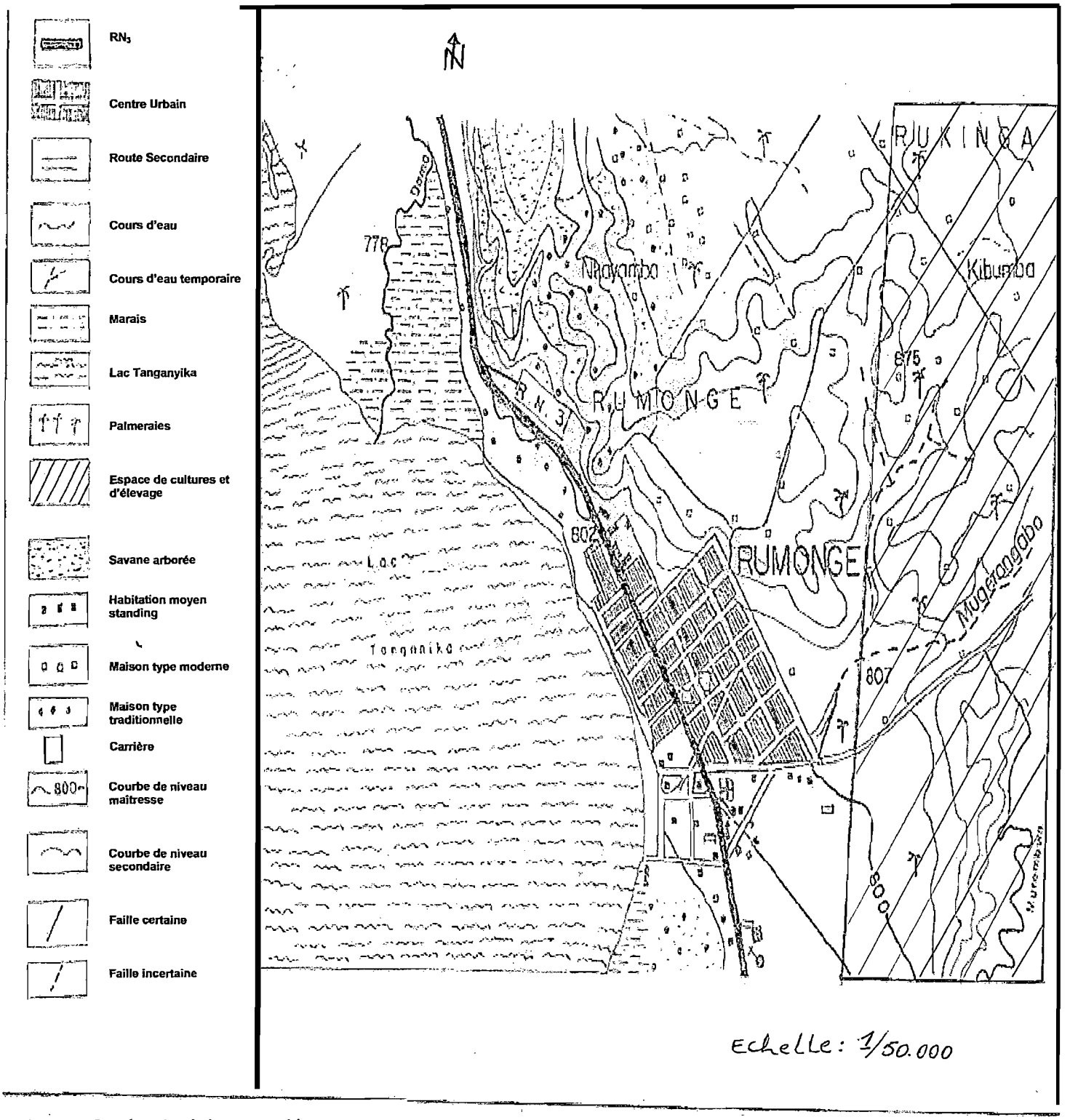


Fig.2 : Les données de la topographie
Source : SETEMU, Projet AAR Coopération Burundi-Autriche

N.B. La legende a été modifiée

Au Nord de Rumonge se trouve la rivière Dama, au Sud la Murembwe. Entre les deux s'étendent les collines de Rukinga et de Teba, qui appartiennent en partie à la circonscription urbaine de Rumonge. La rive du Lac Tanganyika décrit une large courbe à la hauteur de Rumonge. La côte est marécageuse au sud du quartier administratif et résidentiel aisé. De là on enregistre une série d'insalubrité. Dans cette partie, on va surtout identifier dans un milieu urbain en l'occurrence, les multiples éléments de l'environnement susceptibles de rompre des divers équilibres. On analysera, cas par cas les données du milieu physique, ensuite l'expansion du tissu urbain et enfin on analysera les espaces non bâtis. Dans ces domaines, plusieurs données sont à l'origine des modifications importantes de l'environnement.

En effet, des formes géomorphologiques telles que les ravins, les cônes de déjections se sont mises en place grâce à l'action des cours d'eau permanents et quelques uns temporaires qui occasionnent une torrentialité élevée sur des fortes pentes. Cette morphologie est très nette sur les pentes abruptes de Rukinga et certains endroits du quartier Teba. Les fortes précipitations enregistrées, provoquent dans cette zone accidentée, escarpée la formation des ravins très profonds en l'occurrence dans le quartier Swahili au niveau de la terrasse de Rukinga. Deux aspects morphologique caractérisent la ville, de part et d'autre de la Mugerangabo. Au Sud, le site est relativement plat. Celui-ci reste favorable aux dépôts des matériaux arrachés et collectés sur son passage. Dans cette partie sud, la pente y est inférieure à 3% à Birimba et Ruvuzo. Elle est souvent inondable au niveau du port.

Au Nord de la Mugerangabo d'Ouest à l'Est le site comprend :
Une frange côtière sablonneuse d'une cinquantaine de mètres en face du cercle de Rumonge et qui se rétrécit progressivement à une dizaine de mètres au niveau de Teba . Le quartier spontané de Teba en pente abrupte, qui est coupé par endroit de talus est le prolongement du flanc Ouest de la Colline Teba qui culmine à 941m d'altitude . Le quartier Swahili bâti sur un site en pentes fortes passant de 4 à 15% pour s'accrocher à la terrasse de Rukinga à 875m *d'altitude.*

Les eaux de ruissellement provoquent des inondations et endommagent les infrastructures privées et publiques dans certains quartiers. Cela est d'autant plus significatif que pendant la saison pluvieuse où les pluies sont plus violentes, des inondations et des débordements des eaux sont des exemples parlant des zones basses du centre urbain. Ces eaux de pluies ne s'évacuent pas convenablement d'autant plus que les rigoles et d'autres canaux d'évacuation restent caractérisés par leur étroitesse.

Parfois même certains canaux d'évacuation des eaux pluviales sont bouchés par des dépôts de sable et dans certains endroits ces canaux d'évacuation n'ont jamais même existé. D'où par conséquent un autre réseau d'écoulement superficiel formant à la suite un réseau de ravins pour les routes en pentes. L'effet des eaux pluviales des routes en pentes occasionne la défectuosité dont les nids de poules. L'axe de communication RN_3 est touché par des inondations au niveau de la rivière Murembwe et d'autres dépôts divers tout le long de la route Bujumbura-Romonge entre la rivière Dama et Murembwe. De mauvais drainage des eaux pluviales dans certaines rues inter-quartier gênent la circulation de biens et des hommes.

Juste en haut au niveau du pont de la rivière Dama, à quelques200cent mètres de la RN3 une exploitation anarchique des matériaux occasionnant un désequilibre structural de la de zone des pentes . D'autres matériaux non utilisés ou échappant à leur vigilence polluent directement les eaux du Lac Tanganyika, tout en détruisant les cultures en aval de la rivière Dama. Tous ces cas nous montrent l'existence de plusieurs éléments liés à l'environnement physique dans lequel se développe la ville. Toutes les formes physiques observées sont susceptibles de dégrader le milieu naturel. Les endroits les plus sensibles et les plus ouverts à cette dégradation sont les zones à pentes fortes ainsi que les milieux littoraux du Lac Tanganyika. Plus la concentration humaine est très importante, plus les activités sont nombreuses et la dégradation est plus accélérée.

Source : SETEMU : Coopération Burundi- Autriche : Projet AAR

2. Les données hydrographiques

Rumonge est une ville qui collecte les eaux issues de la crête Congo Nil et des Mirwa. Au Sud de la Ville, on a la rivière Murembwe, un grand cours d'eau avec un débit supérieur à celui de la rivière Dama. Celle-ci occupe la position Nord de la ville. La rivière Murembwe, dans sa partie basse est polluée par des produits toxiques de l'usine de l'huilerie de Rumonge.

Pendant la saison pluvieuse, d'autres cours d'eau temporels reprennent et provoquent par conséquent un réseau de ravins. Cela dit que les parties supérieures des terrasses sont suffisamment rabotées alors que les zones basses par contre accueillent une série d'accumulation de dépôts. Ce réseau hydrographique se rassemble et provoque à son passage une dégradation continue du milieu.

Toutes ces cours d'eau revêtent un caractère torrentiel et brutal d'où la dégradation est très active. Les cas les plus graves pour l'environnement sont les inondations dans la plaine. Les versants sont les plus touchés pendant la saison des pluies, dans la mesure où les cours d'eau temporaires jouent un rôle déstabilisateur et par la suite la formation des ravins. Profitant des terrains sablonneux, les eaux pluviales ainsi que les rivières s'infiltrent presque dans la ville. Le caractère torrentiel des pluies ainsi que la présence des terrains sensibles se conjuguent dans la destruction du milieu.

Aujourd'hui, le problème est plus préoccupant, les zones de pentes sont menacées par l'ampleur du ravinement et de glissement de terrain. Celui-ci reste sensible à toute forme de dégradation physique. Le réseau d'évacuation des ordures ménagères et autres déchets solides n'est pas pour autant aménagé à part entière. Les canaux, avec leur étroitesse n'évacuent pas comme il faut et les eaux stagnantes constituent la demeure des mouches qui, pullulent dans tous les sens et dégradent par conséquent la santé humaine par le biais des maladies qu'elles génèrent.

C'est sur Rukinga et Teba où sont des zones des pentes fortes que le ruissellement diffus ainsi que l'infiltration des eaux provoquent des éboulements

---

Source : SETEMU Coopération Burundi-Autriche Projet AAR

de terrain ainsi que des glissements. Cela est dû aux fortes quantités de précipitations et à leur agressivité, la modification des versants est ainsi accélérée car la nature du sol (sablo-argileux) ne peut résister à ces agressions. De même l'absence des cultures péri-urbaines dans la zone élevée de terrasses dépourvues de protection favorisent l'action des eaux par ruissellement. Par contre, les zones basses, tout le long de la Murembwe, la culture des palmiers à huile reste soignée et les petites végétations de forme rampante protègent le sol contre le ruissellement diffus.

Les plantations de palmeraies ne provoquent aucun risque de dégradation par contre elles protègent les terrains. Les champs de manioc, de bananeraies associées à d'autres cultures de patate douce couvrent une grande partie des flancs de Rukinga et Teba. Dans une certaine mesure, ces champs protègent le sol. Si par exemple toutes les pentes du quartier Swahili en extension vers le Nord (quartier Teba) et vers l'Est (le quartier Rukinga) étaient suffisamment protégées par des cultures, le terrain ne serait pas raviné.

3. Les données pédologiques

Quatre tranchées ont été creusées dans différentes parties de la ville de RUMONGE. Il s'agit des endroits :
Entre la Mugerangabo et le talus gauche, un peu au-dessus du carrefour reliant le marché à la RIP84 ; juste devant la paroisse catholique ; au niveau de la 5ème avenue dans le quartier Swahili ; au nord de la mosquée Hassan et devant l'hôtel Panorama en direction du lac Tanganyika.

3.1. Tranchées 1

Emplacement :environ au ½ km de la RIP84, entre la rivière Mugerangabo et le talus de la rive gauche.

0.Tableau 1 : structures pédologiques, tranchée n°1

Désignation	Profondeur
Terre végétale	0-80cm
Sable fin lumoneux	80-125cm
Sable moyen à fin ,partiellement avec des couches minces d'argiles	125-150cm
Sable Collant moyen à fin ,argileux	>150cm

3.2 Tranchée 2

Emplacement : devant la Paroisse Catholique.

Structure pédologique, tranchée n°2

Désignation	Profondeur
Terre végétale	0cm
Sable fin moyen	>0cm

3.3 Tranchée 3

Emplacement : au niveau de la 5ème Avenue dans le quartier Swahili, au nord de la mosquée Hassan

Structure pédologique, tranchée n°3

Désignation	Profondeur
Terre végétale	0-60cm
Sable fin moyen ,avec quelques graviers	60-150cm
Sable moyen fin	>150cm

3.4 Tranchée 4.

Emplacement :à une trentaine de mètres de l'Hôtel Panorama, entre celui-ci et le lac

Structure pédologique, tranchée n°4

Désignation	Profondeur
Terre végétale	0-20cm
Sable grossiers à graviers fin	20-60cm
Sable moyen en partiel grossier	60-135cm
Sable grossier	>135cm

Source : SETEMU :Coopération Burundi –Autriche :Projet AAR

3.5 Résultats

Les couches de toutes les tranchées se présentent horizontalement. Selon toute probabilité il s'agit pour l'ensemble d'anciennes couches alluvionnaires qui ont été travaillées par les eaux du Lac. Du point de vue géologique la formation ayant fourni ces matériaux est de caractère granitaire. La capacité d'auto- épuration de couches de sable est en toutes circonstances faible, car le coefficient de perméabilité est élevé pour ces matériaux, surtout quand il ne possède pas d'intrusions limoneuses ou argileuses. La formation rocheuse qui prolonge la colline Teba est composée de métamorphites et de granites

De manière générale on peut retenir que l'ensemble de la ville de Rumonge est installée sur des couches de sables des anciennes terrasses du Lac Tanganyika, exception faite pour les collines de Rukinga et de Teba, qui sont composées essentiellement de métamorphites.

B.LES ELEMENTS DE LA PLAINE ET DU LITTORAL

Avec 650Km de long, le Lac Tanganyika est un grand lac intérieur. La masse d'eau couvre une superficie de31.900 Km^2. Tous les cours d'eau venus de la crête au Burundi, côté occidental se déversent dans le Lac Tanganyika. Ils apportent des limons et alluvions ; inondent la plaine ; participent à la sédimentation sur la côte, etc.

1. Dans la plaine :

a. les inondations :

La partie en aval a été toujours caractérisée par des inondations successives des périodes pluvieuses. En face du pont de la rivière Murembwe, les plantations de palmeraies ainsi que quelques cultures vivrières telles que maniocs, patates douces, le riz, maïs, sont souvent inondées. Seules les palmeraies résistent à cette menace d'eau, débordant de part et d'autre de la RN_3 à la proximité du pont de Murembwe.

b. les dépôts :

La zone basse est un domaine de dépôts. Les matériaux fins et grossiers tels que les débris de roches et les débris végétaux sont arrachés au niveau des pentes fortes de Rukinga, Teba et ses environs. Autrefois, ces matériaux constituent les éléments du sol et celui-ci se dégrade au fur et à mesure qu'il y ait un départ important de ses éléments. Le gros des matériaux emportés par les eaux de ruissellement se déposent et s'accumulent dans la partie basse pour atteindre enfin le lac Tanganyika. Que serait donc le danger ? L'accostage des bateaux devient de plus en plus difficile.

***c. la destruction des berges* :**

Partout où les cours d'eau traversent les pentes fortes, les eaux sapent les berges de deux manières : érosion latérale et verticale. Les deux phénomènes profitent de la vitesse accentuée par l'inclinaison de la pente et de la nature du sol pour détruire les berges et débordent par la suite dans les cultures vivrières ainsi que dans les plantations de palmeraies. L'exemple est celui de la rivière

Dama, qui entraîne à sa suite des matériaux fins et grossiers détruisant par conséquent les cultures juste à l'entrée du lac Tanganyika

2. Sur le littoral

a. variation des niveaux du lac

Le Lac Tanganyika lui-même a subi de fortes variations au fil du temps. Son record a atteint 784m en 1878. Pendant ce siècle, le niveau maximum enregistré se situait à 777m en 1964, le niveau minimum à 772,8m en 1950. Ces variations ont donc des conséquences importantes au niveau du littoral du lac surtout. Les inondations dues au débordement des eaux ont des conséquences graves (destructions diverses) tandis que l'assèchement du littoral dû à une grande baisse du niveau des eaux du lac provoque la destruction de la biodiversité et gêne relativement le débarquement des bâteaux.

Source :SETEMU :Coopération Burundi-Autriche :Projet AAR

b. sédimentations :

Les dépôts charriés par les cours d'eau permanents ou temporaires constituent un danger du littoral. Après ou pendant la pluie, les axes de circulation sont alluvionnés. Le lac Tanganyika est suffisamment sédimenté sur son littoral et le niveau des eaux du lac recule et l'accostage des bateaux de commerce devient difficile. Les activités commerciales (la pêche et autres) sont gênées par le fait que ce phénomène de sédimentation fait reculer le littoral.

c. la destruction des berges en amont des rivières :

La ville de Rumonge est coincée entre les fortes pentes des Mirwa en amont et du lac Tanganyika en aval. Les berges en amont sont suffisamment sapées, déchiquetées alors qu'en aval, elles sont fossilisées par les sédiments tirés des fortes pentes.

3. Les zones marécageuses.

a. Les gîtes des maladies.

Selon les données de l'hôpital de Rumonge, nous constatons que les zones marécageuses accentuent le développement des moustiques et d'autres maladies type tropical telles que la bilharziose, le paludisme. Ces dernières portent les germes de dégradation de la santé humaine. Les cas les plus frappant dans la ville de Rumonge ne sont pas directement liés à l'embouchure des rivières et sur les côtes suffisamment basses mais une prolifération anarchique de petites ravines dues à la dégradation du terrain qui, par suite renferment et collectent des eaux pluviales en ruissellement. C'est dans ces eaux qu'on trouve le gîte des moustiques

1° les maladies diarrhéiques

Il s'agit des maladies qui s'implantent là où l'assainissement et l'hygiène font défaut et par voie de conséquence, la contamination des eaux et des aliments par les matières fécales :

- ***Le choléra*** :

C'est une maladie intestinale aiguë et grave caractérisée par un début brusque avec vomissement, diarrhée aqueuse, profuse, riziforme et afécale. La diarrhée peut être suivie d'une déshydratation rapide et grave, d'un collapsus circulatoire et la mort en quelques heures chez les malades non traités. L'agent infectieux du choléra est le vibrion cholérae. Ce dernier a pour siège uniquement l'homme et la maladie se transmet par l'eau, les aliments, les mouches et les mains contaminées par un cholérique.

- ***La dysenterie bacillaire :***

C'est une maladie infectieuse aiguë affectant surtout le gros intestin. Elle est caractérisée par une diarrhée accompagnée de fièvre, de vomissement, de crampes, et de ténesme avec des selles sanguinolentes dans les cas graves. Dans les autres cas, les selles sont couvertes de mucus ou du pus provenant des micro-abcès confluent causés par les micro-organismes. La dysenterie est une maladie

particulièrement mortelle pour les enfants de moins de 10 ans et les personnes âgées de plus de 60 ans. Elle est favorisée par la malnutrition et les mauvaises conditions d'hygiène. Le principal agent infectieux de la dysenterie classique est le shigella de shiga (shigella dysenteriae). Cette maladie se transmet par la voie féco-orale directe (propagation de la maladie par les mains contaminées) ou indirectement en contaminant les aliments, l'eau, etc.

2° le paludisme

Il s'agit d'une maladie généralement des régions tropicales et subtropicales mais également des régions tempérées proches des tropiques.

Outre l'eau stockée dans les déchets solides, les petites lagunes observables par suite d'une mauvaise évacuation des eaux de pluie constituent notamment des milieux favorables à la reproduction de moustiques, vecteur de transmission de la maladie. En effet, la maladie est transmise d'un sujet infecté à un sujet sain par l'intermédiaire d'un vecteur qui n'est autre qu'un moustique femelle du genre anophèle.

b. les maladies intestinales.

Certains vers vivent chez l'homme essentiellement dans les intestins où ils créent un véritable parasitisme. Il s'agit de l'ascaris, l'ankylostome, l'anguillule, le trichocéphale, et le ténia qui se présente sous forme d'anneaux (anneaux du ténia)

Par ailleurs, une évacuation non hygiénique des excréta est à l'origine de la propagation de ces vers. En effet, ces vers passent d'une personne à l'autre par contact avec les excréments contaminés. En ce qui concerne le ténia, ce contact peut se faire, par exemple, quand les personnes mangent la viande mal cuite d'un animal qui a consommé les excréments contaminés.

Tableau2 : Maladies relatives à l'eau polluée au cours de l'année 2005 dans un Centre Hôspitalier de Rumonge.

Tableau 2. : Les maladies

Type	Période											
	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	sept	Oct	Nov	Déc
Paludisme	447	343	128	262	279	450	289	270	347	195	362	174
Choléra	0	0	0	0	5	0	0	3	0	63	64	46
Dysenterie Bacillaire	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
Maladie Protozoaire intestinale	133	73	48	54	30	81	41	66	82	43	77	42

Source :Hôpital de Rumonge :rapport annuel :service statistique

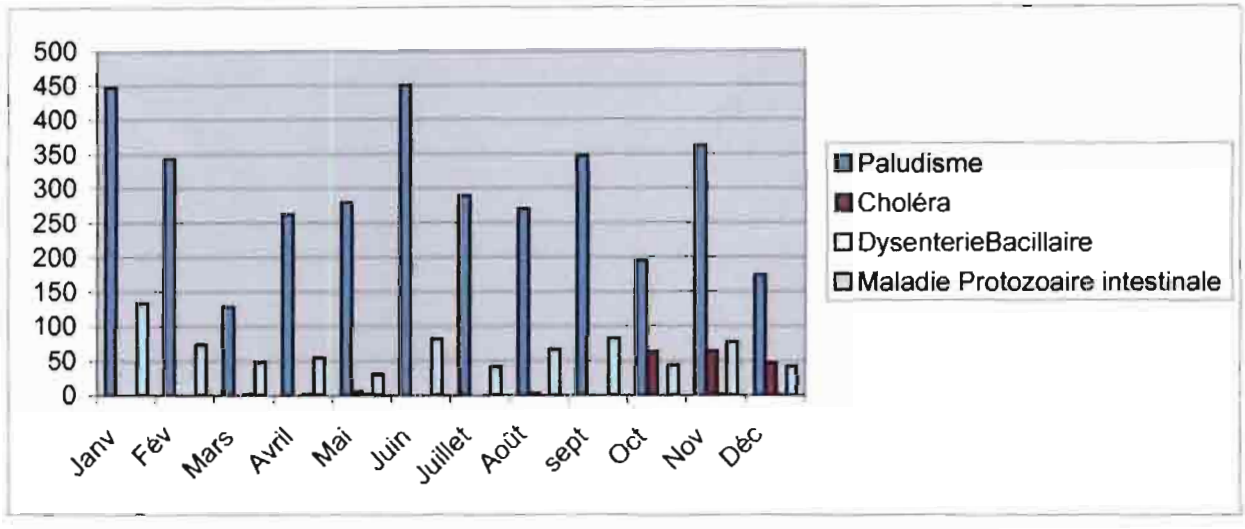


Fig3 : Graphique

Source :réalisée a partir des données du tableau ci-dessus

La dysenterie bacillaire et le choléra sont des maladies bien maîtrisées dans cette localité. C'est grâce à l'action humanitaire par le biais des bienfaiteurs tels que M.S.F(les sheetings),I.R.C.(citernes à eau) ainsi que le ministère de la santé publique qui octroie des médicaments par mobilisation du personnel –campagne .Les maladies sont vite éradiquées même si le paludisme et les maladies protozoaires intestinales enregistrent quelques chiffres sensiblement réduits.

L'action des vagues détermine l'érosion de la plage qui est une côte basse. Cette érosion est calculée en fonction du volume de sable reçus et perdus par le rivage. Le petit port de Rumonge est un cas plus concret dans la mesure où les courants violents de vagues déstabilisent le stationnement des marchandises débarquées des bateaux. Le littoral dans son ensemble demeure sous la menace de l'eau qui creuse les bords ou inonde les parties basses

4. **Les inondations**



Fig. 5 : inondations des cultures de la côte basse

Cette photo montre clairement comment l'inondation endommage plusieurs cultures vivrières telles que les plantes rampantes (patates douces) ainsi que le riz, le manioc, le maïs, qui sont sous l'eau. Seules les plantes à palmeraies résistent à cette menace d'eau. C'est le paysan agriculteur qui éprouve des difficultés, malgré l'effort fourni.

La montée du niveau des eaux du lac a affecté plusieurs zones. A l'embouchure de la rivière Murembwe jusqu'au croisement du pont, la zone est presque toujours inondée pendant la saison pluvieuse. Mais on ne peut pas forcement

classer Rumonge parmi les zones menacées par l'inondation même si quelques cas isolés peuvent être identifiés.

5. **Les Courants Côtiers**

Le courant à la surface est orienté en direction Nord pendant la journée et en direction Sud pendant la nuit. Ces courants favorisent le mélange des éléments qui se déversent dans le lac par l'intermédiaire des rivières et des canaux d'évacuation...et substances polluants provenant des affluents de l'eau du Lac Tanganyika. Le domaine lacustre n'est donc guère épargné par la dégradation environnementale.

6. **Le rôle joué par l'homme.**

A Rumonge, l'omniprésence des activités de l'homme agit et aggrave le littoral du Lac. L'exploitation du sable fin sur tout le long du rivage et du gravier entraîne une instabilité très sensible. C'est sur les rivages sableux que les plantes et les animaux aquatiques trouvent leur écologie. Les crocodiles, les poissons pondent leurs œufs et les enfouissent le long des rivages. Le littoral est exploité activement par les activités suivantes : exploitation des matériaux de construction, la lessive et d'autres travaux à la proximité du lac. Tout cela contribue à dégrader le milieu. Les exploitants des terrains en carrière juste à la sortie ou à l'entrée de la ville de Rumonge au croisement du pont de la rivière Dama, reste un cas qui montre cette gravité . Cela témoigne à quel point la dégradation peut arriver. La dégradation par l'érosion et les glissements complètent la pollution du lac Tanganyika.

La crise de 1993 nous a obligé de faire face à une autre forme de dégradation directement liée à l'élevage de bovins dans la zone urbaine et précisément le long du littoral du Lac Tanganyika et aux environs de la rivière Murembwe en face de l'usine de la huilerie. On trouve tour à tour le surpâturage, les déchets de toutes sortes se déversant dans le Lac, les décharges publiques, les déchets industriels et domestiques. Par le biais des canaux, des

rivières, des rigoles, toutes les pollutions atteignent le Lac. Il y a un danger réel pour la qualité des eaux et par conséquent pour l'homme.

C. LES CONDITIONS CLIMATIQUES .

Tableau 3. : Les précipitations en mm

période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1991	153,9	102,3	130,3	133,6	222,6	20,7	9,7	0,6	27,8	123,9	102,3	105'8
1992	81,5	174,4	141,2	199,7	75,2	47,4	00	00	00	264,8	136,3	277,2
1994	141,1	128,7	187,3	189,6	72,2	17,7	12,7	9,2	7,2	152 ,9	233,7	338,1

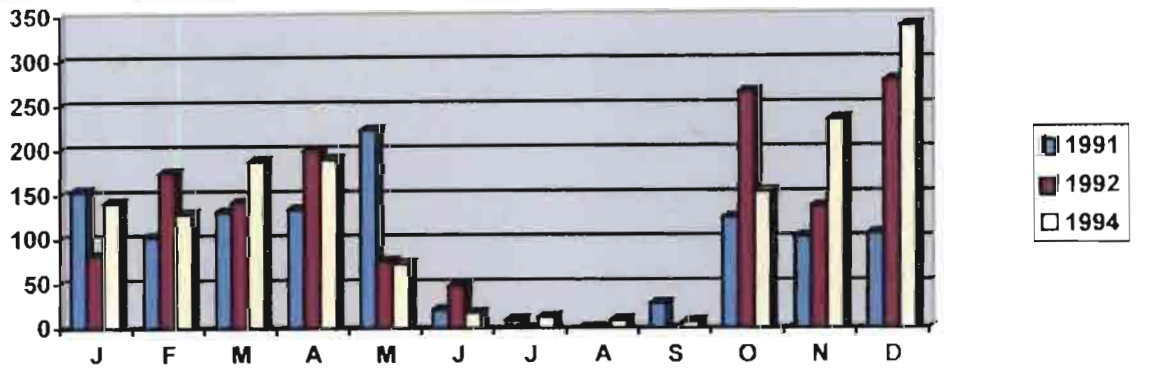


Fig.5 : Les précipitations (mm)

1. L'apport des vents

Dans les mécanismes environnementaux, le climat joue lui aussi un rôle important. L'ampleur, l'intensité des pluies est aussi un élément de dégradation de l'environnement et quelque fois le développement des maladies dans les milieux humides. Comme le vent figure parmi les éléments du climat, il est un agent transporteur des pollutions industrielles et des germes de différentes maladies. Heureusement à Rumonge il n'existe pas d'usine capable de libérer beaucoup de quantités de pollutions comme le CO_2. Le cas de grands volumes de poussières est aussi rare et l'inquiétude d'une forte circulation d'automobiles est hors de portée. Seules les températures fortes indisposent l'organisme humain pendant certaines périodes de l'année. Celles-ci sont aussi à l'origine du développement de certaines maladies tropicales. Les températures deviennent un agent de la dégradation sur le plan de la santé des populations puisqu'elles favorisent le développement de celles-ci.

Tableau 4. :Les températures en °C

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1992	28,53	29,03	28,9	28,12	28,9	28,68	29,35	30,33	31,12	32,7	30,6	31 ,7
1994	29,35	28,97	28,55	28,5	29,9	29,15	30,3	30,2	31,8	28,4	28,4	27,8

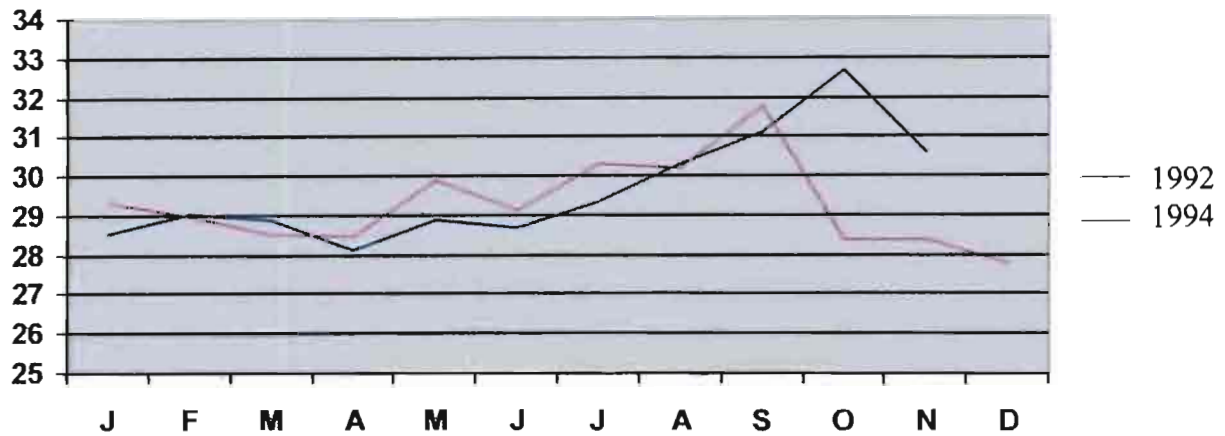


Fig. 6 : Les températures (en C°)

Source :SRD Rumonge , Service Génie -Rural par les observateurs : Bareke Ali et Ribakare Onésime, observations climatologiques effectuées à 8heures temps civil.

2. La plaine de l'Imbo

La plaine de l'Imbo est parmi les régions les plus chaudes du pays ; les températures moyennes y dépassent 29°c. Les températures diurnes sont très élevées. Le corps humain, la couverture végétale se trouvent exposés à cette intempérie et résistent mal. La saison sèche est caractérisée par certains arbres de la savane arboréé qui perdent leurs feuilleset aussi une forte propagation de la poussière très chargée, parfois des germes de maladies ainsi que d'autres particules de produits toxiques circulant dans l'air.

Tableau 4. :Les températures en °C

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1992	28,53	29,03	28,9	28,12	28,9	28,68	29,35	30,33	31,12	32,7	30,6	31 ,7
1994	29,35	28,97	28,55	28,5	29,9	29,15	30,3	30,2	31,8	28,4	28,4	27,8

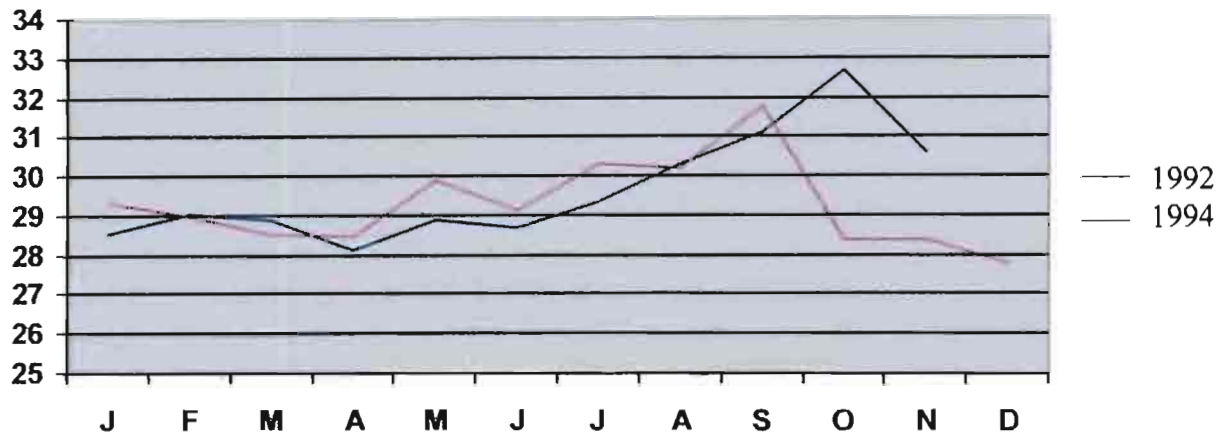


Fig. 6 : Les températures (en C°)

Source :SRD Rumonge , Service Génie -Rural par les observateurs : Bareke Ali et Ribakare Onésime, observations climatologiques effectuées à 8heures temps civil.

2. La plaine de l'Imbo

La plaine de l'Imbo est parmi les régions les plus chaudes du pays ; les températures moyennes y dépassent 29°c. Les températures diurnes sont très élevées. Le corps humain, la couverture végétale se trouvent exposés à cette intempérie et résistent mal. La saison sèche est caractérisée par certains arbres de la savane arboréé qui perdent leurs feuilleset aussi une forte propagation de la poussière très chargée, parfois des germes de maladies ainsi que d'autres particules de produits toxiques circulant dans l'air.

à l'achat répétitif des petits appareils à moteurs pour faire un relais au courant d'éclairage. Les émissions des chaudières dans certains ménages des classes des hauts standing (villas) participent aussi à la pollution de l'air. Ces émissions sont complétées par d'autres polluants d'origine naturelle telle que l'érosion éolienne. C'est un cas très gênant car, des poussières mêlées de sables fins gênent la vue des gens, polluent l'air sain en le mélangeant à des masses poussiéreuses. Les espaces comme (les routes, les champs, les cours, les plages sableuses, les sentiers, les ravins à ciel ouvert etc.) sont des secteurs sensibles au vent fort. Des envols de poussières s'observent sur les toits des maisons, des voitures, de l'eau superficielle du lac, le long des canaux, sur les feuilles des arbres,et des kiosques.

A part la fonction commerciale dont jouit la ville de Rumonge, il y a également de la fonction administrative. Cette fonction y concentre quelques services de sécurité (Camp militaire à Rukinga, Brigade, P.S.P. police de sécurité Publique) à Rumonge et autres agents de sécurité comme les veilleurs, ainsi que quelques agences de Banques telles que la Banque de crédit de Bujumbura (BCB), Banque de Gestion et de Financement (B.G.F), InterBank. Les gens de la ville possèdent donc un chiffre non négligeable de véhicules en circulation . Même s'il n'existe pas d'instrument de mesure, on peut dire que cette forme de pollution de l'air existe dans la ville.

CHAP .II. L'ANALYSE DU TISSU URBAIN

A. LE ZONNING

« Qu'on le veuille ou non, une Afrique urbaine est entrain de se bâtir et de s'imposer. Elle constitue déjà le siège du pouvoir et influe de manière prépondérante sur l'évolution du continent dans son ensemble.»[4]

Dans l'analyse d'un tissu urbain, Rumonge se divise en deux périodes :

1.La première période jusqu'en 1962 :le centre extra-coutumier

A l'époque arabe, Rumonge est un petit village issu du comptoir zanzibarite sur le Lac Tanganyika.

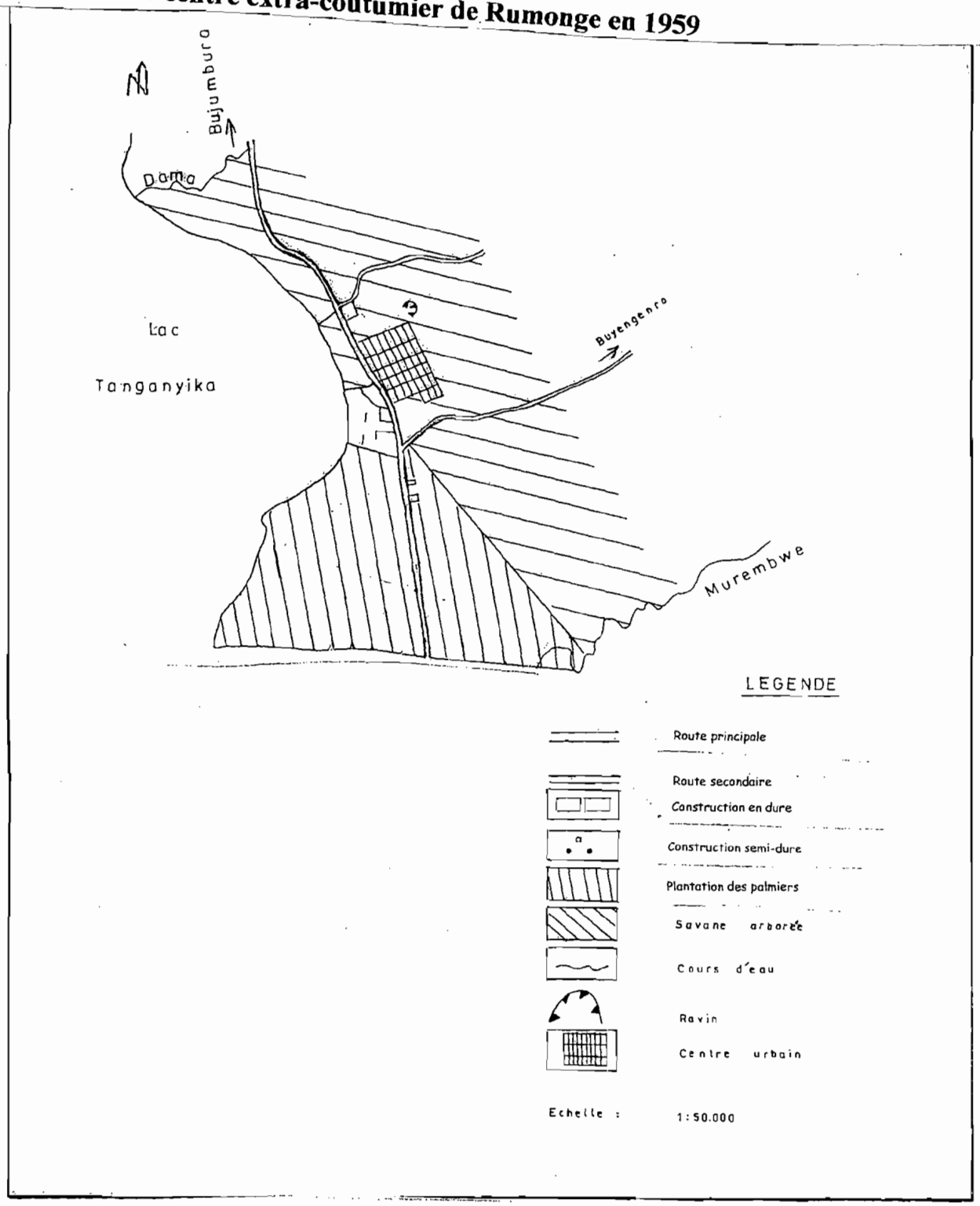
La ville de Rumonge est restée une petite bourgade depuis la création du centre extracoutumier de Rumonge par les colonisateurs belges dans les annés quarante jusqu'en 1962 ainsi que quelques infrastructures arabes autour du marché actuel. Voici la liste des équipements avant l'indépendance : le centre urbain de Rumonge se limitait à la brigade, le marché traditionnel, le quartier swahili (à dimensions réduites), ainsi que le village de la Société Régionale de Développement de Rumonge introduit au début des années quatre vingt SRDR. La brigade, service de sécurité chargé de contrôler les petits centres de Rumonge, tandis que le marché était réservé à l'échange des produits entre les arabes de l'époque et quelques burundais descendant de la campagne. Le SRDR, lui était réservé au développement rural, centré surtout à la culture des palmeraies.

Grosso modo, Rumonge d'autrefois (voir la ville de Rumonge de 1959) était un petit centre, le reste était un domaine de culture, telles que les anciennes palmeraies et quelques cultures vivrières.

---

[4] GAPYISI (E), Le défi urbain en Afrique, Paris : l'Harmattan, 1989-127P, 24cm
Source : NDAYISABA (A) et NTUNGUMBURANYE (Z)

a. Le centre extra-coutumier de Rumonge en 1959



Source :Ministère de l 'Energie et des Mines Cliché photo aérienne 59/48/220-221

Fig.7 : Le centre extra-coutumier de Rumonge en 1959
Modifiée par l'auteur

2. La 2ème période jusqu'en 2007

Après l'époque coloniale, le centre n'a pas trop évolué. Le zoning s'est accru à cause de l'augmentation de la population et de ses activités. Depuis lors, les zones de cultures commencent à être réduites au profit de nouveaux équipements. Le quartier swahili quant à lui, s'est élargi au fur et à mesure alors que le domaine agricole et forestier se sont rétrécis de plus en plus. Le quartier Birimba était fait de savanes arborées mais aujourd'hui de belles maisons d'habitation constituent un beau paysage urbain. D'emblée l'augmentation des équipements est l'image des activités diverses. Nous localisons certains équipements; au nord, le quartier swahili ne dépassait pas l'axe Bujumbura-Rumonge mais actuellement, il dépasse la RN_3 vers le lac Tanganyika et tout près de l'hôpital actuel de Rumonge ; au Nord – Est nous observons le village – SRD, une école secondaire à internat (Lycée de Rumonge), et le camp militaire. L'espace non – bâti est actuellement réduit par ses équipements, ce qui est influencé par l'augmentation de la population au biais de l'exode rural ; au Sud-Est, le quartier administratif et résidentiel a comme équipements ; Banque de Crédit et de Développement (B.C.D), le stade, hôpital, la brigade, le marché actuel, écoles primaires, mission catholique, centre de formation professionnelle, temple de la mission protestante ainsi que la police judiciaire. Au cours de cette analyse, l'accent particulier est mis sur les activités qui ont augmenté ; au centre, le quartier swahili comptait deux mosquées, écoles et bureaux de police. Aujourd'hui, le quartier a progressé jusqu'à l'axe Rumonge – Buyengero. De ce fait, l'afflue spectaculaire des campagnards vers la ville fait qu'il y ait le surpeuplement des logements, des habitations spontanées (à maison modeste) qui hébergent tout un mosaïque de gens. Ce phénomène va plus tard influencer la ségrégation sociale en matière de logement.

La ségrégation résidentielle tant dénoncée pendant la période coloniale d'une part, les quartiers des colons biens équipés aux villas bordées de jardins et d'autre part, les quartiers indigènes insalubres et surpeuplés, se sont malheureusement reproduits même après les indépendances. La plupart des villes africaines sont caractérisées par la coexistence de deux types de tissu

urbain : la ville planifiée d'une part et la ville spontanée d'autre part. Les nouvelles couches dirigeantes et les expatriés occupent les « Plateaux » qui étaient à l'origine réservés aux colons ainsi que les nouveaux quartiers dits résidentiels qui ont été aménagés après les indépendances. Les quartiers indigènes qui ont continué à accueillir une croissance urbaine rapide ont été débordés ; les quartiers spontanés et les bidonvilles se sont développés sur des zones non aménagées. Les contrastes sont choquants et inquiétants d'un côté les quartiers résidentiels bien équipés et de l'autre les bidonvilles et les quartiers spontanés populeux et insalubres. Ces derniers sont animés, des activités informelles diverses occupent la population. Dans les quartiers résidentiels d'habitat haut standing, un semblant de calme règne.

Généralement cette croissance n'est pas trop spectaculaire car elle est limitée de la forte pente de Rukinga qui active les menaces de dégradation. Les grandes maisons en dur sont en train d'être érigées dans la partie basse, tout le long de l'axe RN_3. La ville de Rumonge tend à se densifier le long du Lac Tanganyika (du Sud au Nord). Aujourd'hui les travaux d'aménagement routier sont en cours. La conséquence n'a été autre que le surpeuplement, problèmes de logement, insuffisance des infrastructures sociales... C'est un défis urbain observé partout dans le monde. Parmi les indicateurs dégradants de l'environnement urbain, le problème de logement occupe une place de choix. Tout cela a eu des répercussions sur l'environnement et la qualité de la vie au fur et à mesure des années. Selon Emmanuel GAPYISI « les politiques d'habitants qui ignorent ou négligent les logements locatifs sont nécessairement partiels et peu réalistes. Il faut plutôt accepter la location comme une filière, d'accès au logement pour un nombre élevé de gens et encourager la production de logements locatifs». Rumonge est une ville côtière du Burundi coincée entre le Lac Tanganyika et les contreforts des Mirwa. La politique de logement doit être prise en considération aussi longtemps que le problème de logement participe dans la dégradation de l'environnement. Le bien être de la population devrait influer sur la qualité des infrastructures à location. L'Etat devrait veiller à ce que la mise en place des nouvelles infrastructures à location soit proportionnelle à l'augmentation de la population urbaine.

a. La ville de Rumonge en 2007

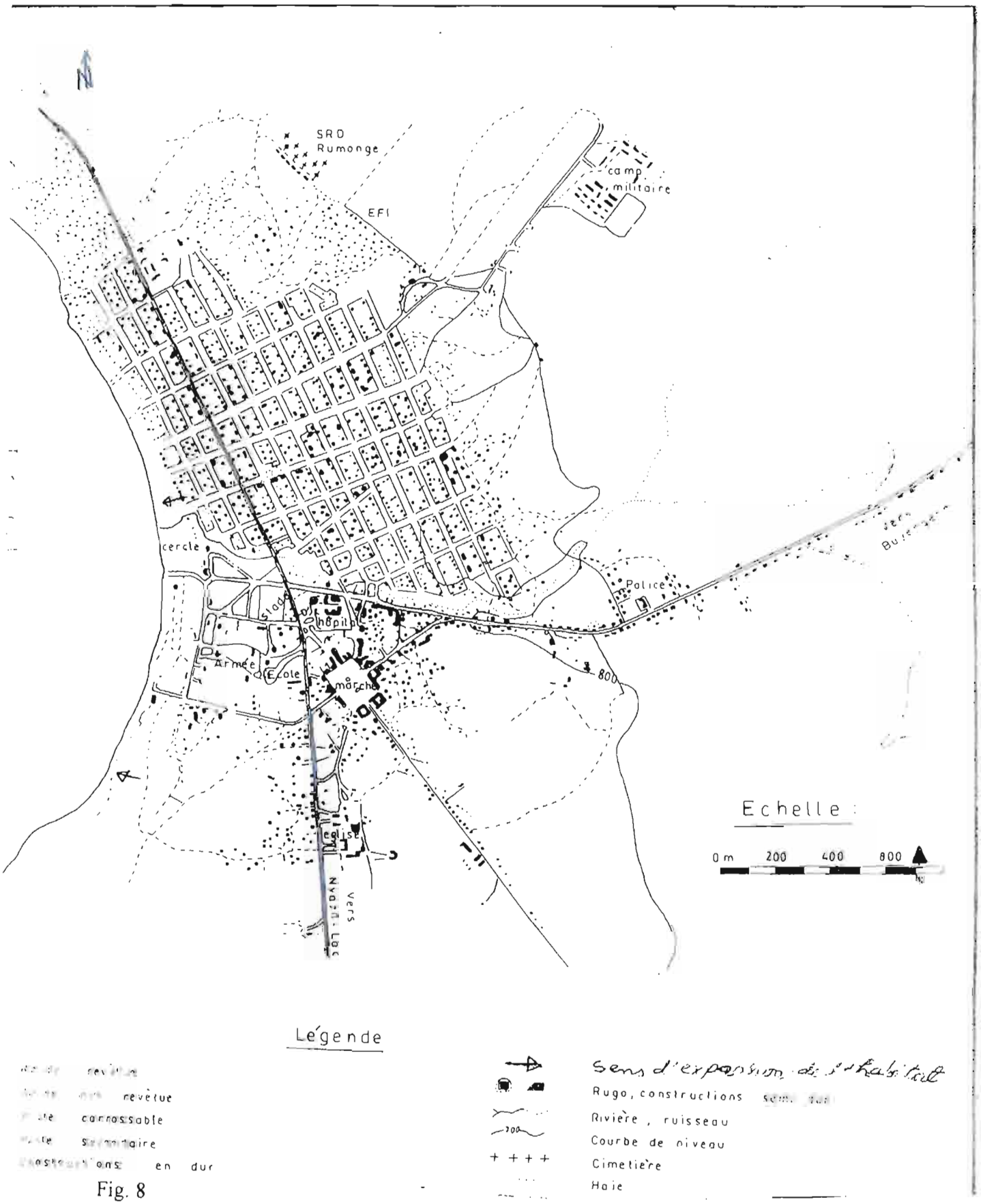


Fig. 8

Source : Ministère des Travaux Publics de l'Energie et des Mines

3. Répartition des quartiers

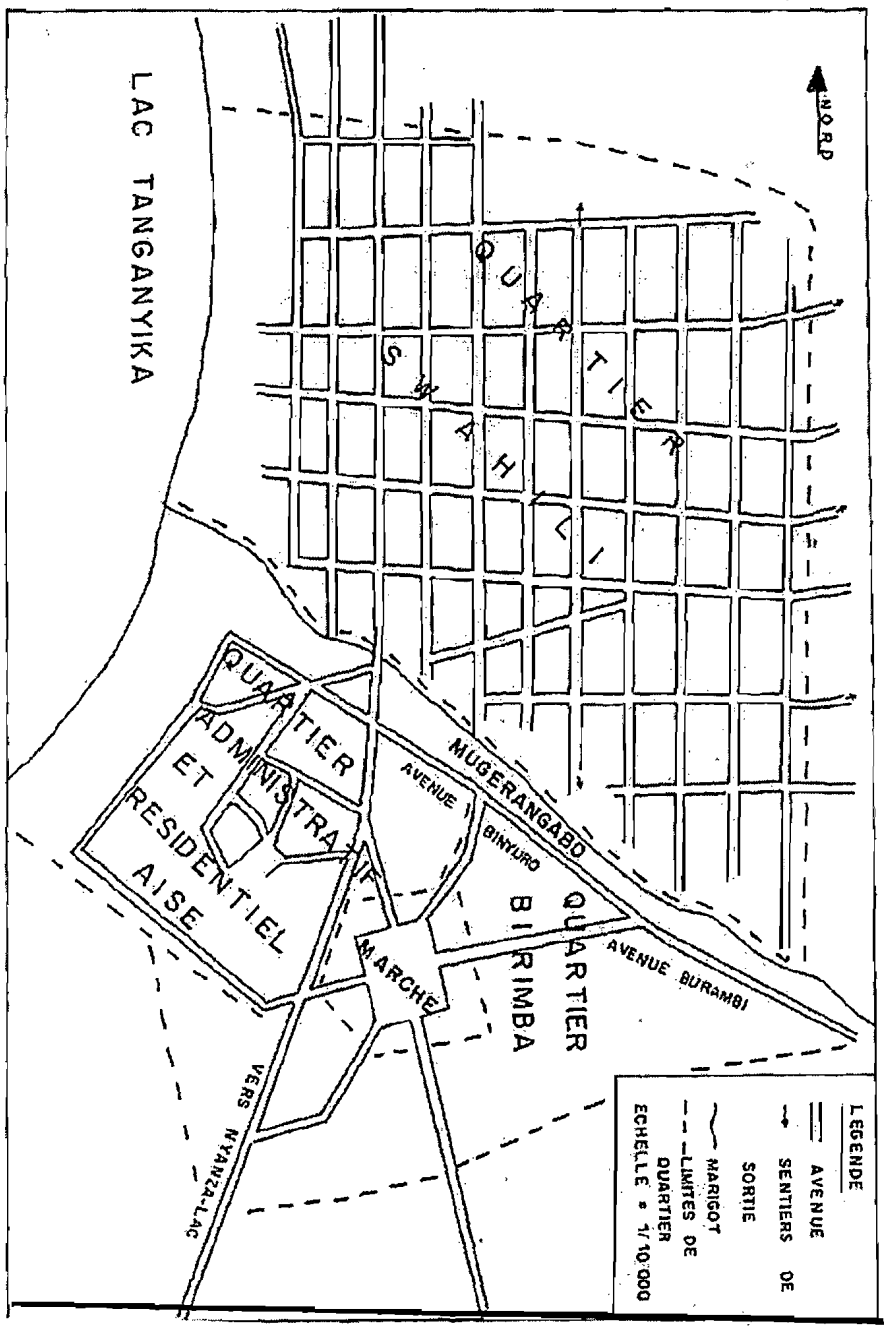


Fig.9 LA REPARTITION DES QUARTIERS

Source : MUNZERERE (J.B). La dynamique spatiale, démographique et socio-économique de la ville de Rumonge 1980-2003

Les quartiers résidentiels et administratifs de Rumonge couvrent une superficie de 36,75ha. Il abrite les services suivants : l'agence de l'Inter banque de Bujumbura ;l'inspection scolaire Cantonale de Rumonge ; le Bureau d'immigration ;le Bureau de Douane ;l'Agence de la REGIDESO ; l'Agence de la BCD ;la Brigade de Rumonge ;l'Agence de la Banque de crédits de Bujumbura ;le Siège de la commune Rumonge.

En dehors des services administratifs, le quartier englobe cinq équipements de grande importance :L'hôpital de Rumonge ;les Ecoles primaires de Rumonge I et II ;la mission catholique ;Le Cercle.

Grosso modo, on ne peut pas s'en douter, le quartier administratif et résidentiel de Rumonge se distingue parmi les autres quartiers qui constituent la ville. Par ses installations modernes, Rumonge fait face à des gens de niveau de vie amélioré. Certains patrons de Rumonge érigent des édifices magnifiques d ' habitation, de Commerce, de loisirs, de tourisme ; etc.

La simple observation de la vie quotidienne montre toute l'importance que les gens attachent à leur logement. Ils lui consacrent une forte proportion de leur revenu total. Des tensions qui apparaissent sur les marchés du logement font l'objet d'abondants commentaires dans les grands supports de l'information et ont une grande importance sur le plan politique. Partout dans le monde, la question de logement est une question sociale et de loin peut être une question politique aboutissant sur la ségrégation d'une société unie et solidaire. Un quartier est dit aisé quand il répond aux normes de l'urbanisme. Un quartier avec des installations modernes. De belles maisons dotées d'un style moderne de construction.

Selon GAPYISI (E.). « La qualité de l'environnement urbain de l'homme peut être transformée par l'amélioration de son logement ».[5] En effet l'homme attend de son logement qui l'abrite, protège sa santé, assure une sécurité physique, soit le cadre de sa vie privée, permet les relations sociales, protège son épanouissement, lui procure une satisfaction esthétique et soit un lieu de détente.

---

[5] Op.cit

4. La répartition des équipements

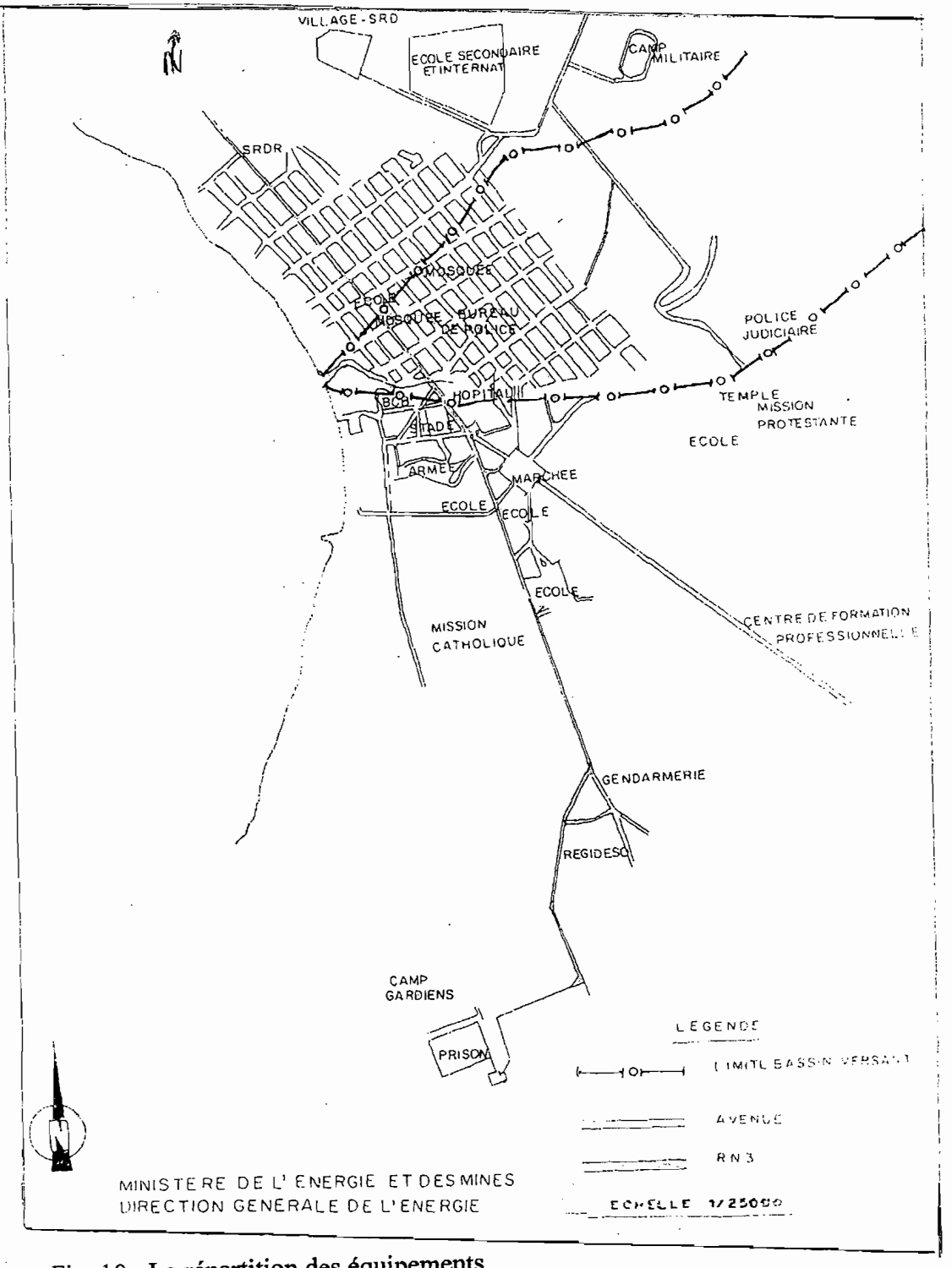


Fig. 10 : La répartition des équipements

Source : SETE MU, Projet AAR Coopération Burundi -Autriche

Quartiers	Equipements
I.Q. Administratif et résidentiel	1. Bureau Communal 2. Bureau de la Zone 3. Brigade 4. Tribunal de résidence 5. Poste 6. Bureau de Douane 7. Stade 8. ONATEL 9. Ecole Primaire Rumonge II 10. Ecole Primaire Rumonge III 11. Banque de crédit de Bujumbura (agence de Rumonge) 12. Bureau d'immigration Poste frontière Rumonge 13. Inspection Cantonal 14. Hôpital 15. Australien. Help Program (A.H.P)
II. Q.Commercial	1. Marché central 2. Pharmacie de la mutuelle de la fonction publique 3. Ecole Primaire Rumonge I 4. Banque de crédit et de Développement
III. Buyengero	1. Police de sécurité publique : P.S P 2. Dispensaire de Rumonge
IV. Q. Teba	1. O.H.P 2. PIA-RU-BU-BU 3. Lycée Teba
V.Q. Kibimba	1. Lycée Rumonge 2. Ecole primaire de Rukinga
VI.Q. Mugomere	1.0
VII.Q. Birimba	1. Pharmacie du Lac

Tableau 6. : Répartition des équipements

Ainsi, ce tableau montre que le gros des équipements de la ville de Rumonge se trouve concentré dans deux quartiers seulement : le quartier administratif et résidentiel et le quartier commercial. Ils totalisent les fonctions les plus importantes de la ville : les bâtiments administratifs et de gestion de la ville, équipements socio-culturels ainsi que les équipements commerciaux et financiers.

Dans un premier temps, la consommation de tel ou tel autre produit ou élément quelconque est un besoin qui se fait sentir à tout le monde. Mais aussi l'élimination des déchets issus de ces produits est un besoin qui réclame sa place de choix.

L'élimination des déchets solides ou les eaux usées en provenance des ménages est un problème majeur. Les domestiques font le ramassage sous les ordres de leurs patrons ; alors que les décharges publiques sont fort limitées. Aujourd'hui, le problème d'assainissement risque d'être résolu une fois les travaux de pavage et de canalisation en cours s'achèvent dans un délai raisonnable. Même si la dégradation est moins prononcée actuellement à l'intérieur des quartiers, les nouveaux tuyaux de collectes évacuent les eaux usées ainsi que les déchets solides directement vers le Lac Tanganyika.

Dans la capitale Bujumbura, les logements ont été raccordés au système par des égouts, ce qui assurait la garantie des citadins. La ville de Rumonge compte quelques collecteurs secondaires et principaux desservant d 'un quartier à l'autre pour aboutir à la fin vers le lac Tanganyika.

5 . Le quartier commercial

Ce quartier s'articule autour du marché Central de Rumonge. L'essentiel du quartier est composé de magasins et boutiques rangés autour du marché. Il couvre une superficie de 20,75ha. En ce qui concerne la desserte du quartier, il est desservi par deux voies formant des médianes entre elles. Il s'agit essentiellement des avenues Birimba et Buyengero. C'est un quartier caractérisé par des activités variées générant des revenus à l'homme et des dangers à l'environnement. Les déchets ménagers constituaient un problème sans remède.

Mais aujourd'hui, les dépotoirs sauvages des quartiers manifestent une absence presque considérable. Cela résulte des travaux d'assainissement débutés il y a quelques temps. Chaque fois après le marché, les gens chargés d'hygiène balaient et nettoient le marché. Ce qui signifie que la salubrité du milieu est sauvegardée.

6. Quartiers spontanés



Fig. 11 : Maisons types semi- traditionnel

L'image ci – dessus montre l'état des maisons installées sur la pente forte de Rukinga. Elles sont mal disposées, mal construites, entrecoupées entre elles des zones ravinées. Ce phénomène de ravinement entraîne la destruction des maisons.

Au premier vu, personne ne saurait qu'il s'agissait des maisons de la ville ; point d'esthétique ni d'harmonie, ni de clôtures. Le quartier swahili, dans son ensemble n'est pas loin d'un bidonville. Il s'agit du quartier Swahili et les zones périphériques à caractère spontané (ce sont les portions de cellules de Teba, Nyabihanga, Birimba, zone semi-rurale de Kibumbu et Nyabihanga et l'extension du quartier Ruvuzo).

Toutes ces habitations ne disposent pas d'installations d'eau, d'électricité à l'intérieure des parcelles et des maisons. Les quartiers spontanés constituent une habitation de type modeste combinant l'habitat traditionnel, l'habitat Swahili et l'habitat moderne dans certaines parcelles. L'éclairage, l'eau potable, les latrines modernes ne se retrouvent même aujourd'hui que chez quelques fonctionnaires. Le reste du quartier ne vit qu'à la merci de la pauvreté. L'éclairage individuel est comme un rêve, la distribution d'eau potable se limite juste à des fontaines publiques. Les latrines dans les maisons sont absentes, celles en dehors des maisons d'habitation sont mal construites (sans mesures d'hygiène). Le système d'évacuation des eaux usées, pluviales est assez hors dimension dans ces quartiers, fonctionnant mal et exposant les habitants aux maladies parasitaires et microbiennes.

Rumonge ne s'est pas construit en un jour. C'est le résultat d'une série des étapes qu'ont connues d'autres villes africaines en générale. A partir de cette analyse la ville de Rumonge, auparavant village, a connu et a subi des transformations d'Avant et d'Après l'indépendance. C'était une période de choix qui débutait avec un manque du personnel qualifié dans certains services

Mais encore c'était le début de l'exode rural combiné à un autre phénomène d'immigration. De ce fait, on assiste à la densification de l'espace bâti et à la création de nouveaux quartiers pour loger une population urbaine aussi croissante. La ville en extension a touché tous les quartiers existants. D'un côté, c'est la densification du site et de l'autre côté, c'est l'expansion des espaces périphériques. Et à la croissance de la population s'accompagnent toujours de nouveaux besoins en logements, en infrastructures etc.

En ce qui est du quartier relativement aisé, c'est un domaine des grandes maisons, des villas, en matériaux de luxe. Un équipement public, avec un raccrochement bien soigné d'un réseau d'évacuation des eaux usées, pluviales et les déchets solides ménagers. Si un quartier est désengorgé de ses déchets de tout genre, le bien-être des habitants bat son plein par la suite.

Dans les quartiers à service commercial, on assiste à une densification de commerces. Le reste des produits vendus, les déchets de toute sorte sont répandus partout, avec parfois des odeurs désagréables ; Certaines immondices bouchent les caniveaux d'évacuation d'eaux pluviales près des Magasins, Boutique, Kiosque. Tout cela témoigne une détérioration du milieu, surtout la qualité de la vie.

Actuellement, la croissance et la multiplication des activités vont réduire les espaces disponibles. L'ajout des annexes derrière les maisons et les anciennes boutiques vont indisposer l'esthétique du paysage urbain.

L'axe Bujumbura-Rumonge se ramifie aux rues du commerce afin de desservir les quartiers. Les bruits de circulation affectent l'environnement humain, et les émissions de gaz issus d'échappement participent à la pollution de l'air.Dans les quartiers spontanés ou populeux, la majeure partie de la population ne dispose pas d'assez de moyens pour se procurer d'un logement convenable. Elle se contente des logements trop précaires.

En effet, l'habitat spontané s'est concentré aux extrémités du centre urbain et cet habitat se caractérise par l'absence totale des équipements publics, d'eau potable et d'électricité. C'est un quartier sous un problème d'alimentation, de santé et d'éducation. La vétusté des logements est un phénomène généralisé, des voies routières en mauvais états, des fontaines publiques presque inexistantes. L'insalubrité est l'une des caractéristiques des quartiers spontanés où le système de collecte des déchets est inexistant et inefficace dans certains coins. En saison pluvieuse, certaines voies restent impraticables et par conséquent les bandits et d'autres malfaiteurs transporteurs de drogues et autres délits profitent de cette impraticabilité ou l'inaccessibilité pour s'organiser en bandes et commettre les forfaits par la suite.

L'habitat spontané n'est pas totalement intégré à l'habitat urbain et les dégradations qui s'y trouvent affectent aussi les quartiers proches. C'est dans les quartiers spontanés où les constructions y sont entassées en désordre, loin des normes de l'urbanisme. Ces maisons précaires, sont vouées à la disparition au grand jour de la stricte restructuration de la ville

B. ESPACES INDUSTRIELS

Pendant longtemps , les activités étaient artisanales elles qui pouvaient dégrader l'environnement étaient peu nombreuses .Aujourd'hui les mêmes activités artisanales et industrielles se sont multipliées.

Rumonge est un centre à usine comme l'huilerie et d'autres petites usines artisanales en l'occurrence quelques machines d'extraction de l'huile de palme. Ce système de traitement rejette des produits toxiques et des eaux usées qui, à la longue contribuent à la dégradation de l'environnement notamment le Lac, qui est le plus visé car tous les déchets issus des usines ou des ménages y sont acheminés. Certains par l'écoulement des eaux pluviales, d'autres par le biais des rivières traversant les endroits. Finalement l'industrialisation est à la base de la pollution de l'air et de l'eau par les produits toxiques libérés à travers les fumées et les résidus, les petites unités artisanales de transformation comme les moulins rejettent les déchets en poussières source de pollution de l'air et par suite les habitants environnants en souffrent par des maladies respiratoires.

CHAP.III. LES ESPACES NON-BATIS

Le Centre-Urbain Secondaire de Rumonge dispose d'espaces non bâtis encore importants car il est encore intégré dans un milieu rural en l'occurrence les espaces destinées à l'agriculture autour de la ville et à l'élevage peuvent également être exploités de manière à provoquer une dégradation de l'environnement.

7. LES ESPACES VERTS

1. Les espaces de loisirs.



Fig. 12 : Stade de Rumonge

Rumonge enregistre les espaces de loisirs comme d'autres centres du Burundi. Là où les fonctionnaires, les militaires, les banquiers et autres personnels du centre passent leur temps après les heures de services,(ou les week-end), aux jeux de loisirs. Ces espaces de loisirs tels que les stades, les terrains de jeu, sont pour le moment mal aménagés. L'exemple est celui du stade

de Rumonge. Un vrai stade, à part un terrain bien aménagé, doit avoir aussi des latrines, des douches, des salles d'habillement et de déshabillement, mais le stade de Rumonge n'en possède nullement. Donc, tout serait toujours en désordre aussi longtemps que la part de l'autorité locale serait sans effet.

Les terrains de jeu tels que les Stades devraient mobiliser beaucoup de gens, soit pour un sport collectif, soit pour d'autres manifestations importantes.

B. ESPACE D'ELEVAGE

8. Elevage bovin

Depuis octobre 1993, pour des raisons de sécurité, des troupeaux de vaches ont afflué vers la ville. Et cette situation ne devrait pas manquer de causer des problèmes dans une ville sous la menace déjà d'une question de logement. Des étables sont érigées près des maisons d'habitation ou tout le long de la rivière Murembwe dans son aval, et tout le long du Lac Tanganyika juste à côté du port de Rumonge – ceci constitue une menace à la population citadine. Les dégradations causées par les bovins sont de multiples formes. De prime abord, dans un milieu urbain , les bovins gênent la circulation en provoquant des accidents de roulage, des routes non revêtues sont creusées par leurs sabots, des zones en bains se forment sur leur passage, et donnent lieu aux logis des moustiques qui vont générer le paludisme et d'autres maladies corollaires.

Au niveau des pâturages, les éleveurs utilisaient les espaces jadis réservés aux jachères. Le couvert végétal freine l'eau de ruissellement diffus ainsi que les éléments fins du sol. Aussi longtemps que les espaces d'élevage se déplacent dans les milieux urbains, cela constitue toujours un vrai danger car il s'agit d'une activité exclusivement rurale. Les étables construites le long du lac Tanganyika représente un danger réel pour la dégradation de ce milieu. L'élevage doit être encadré , suivant des normes pour qu'il soit bénéfique. Le lac se transforme en égoût alors qu'il était un milieu réservé à l'eau potable et à la vie aquatique. Les déjections bovines constituent une menace par le biais des nitrates contenus dans la boue bovine, et polluent par conséquent le lac

Tanganyika. De ce fait, compte tenu d' une importante activité pastorale qui s'observe dans certains quartiers bordiers du lac Tanganyika et le long de la rivière Murembwe dans sa partie avale,on peut sans doute conclure que les eaux du lac ainsi que celles de Murembwe sont polluées par les nitrates provenant d'une activité jadis rurale qui s'est développée depuis la crise de 1993 pour des raisons de sécurité [1]

2. Elevage caprin.

C'est un élevage d'il y a longtemps à Rumonge ,qui résiste aux maladies de peste et autres et beaucoup de ménages y voyaient juste une facilité. C'est une pratique qui fait que ce petit troupeau soit abandonné à lui-même. L'impact d'un espace suffisament brouté contribue à la destruction de la végétation et par conséquent une réduction nette de la biodiversité.

[1] Source : Enquêté personnelle

II^{ème} PARTIE. LES MECANISMES DE DEGRADATION ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT A RUMONGE .

CHAP.I. LES TYPES DE DEGRADATION DOMINANTS.

Nous allons prendre un bon temps pour mettre au clair les éléments agissant sur le milieu pour le détériorer ou pour le modifier dans sa qualité naturelle d'où le concept dynamique d'un environnement, mis en épreuve par l'ampleur des éléments dégradants. La dynamique de l'environnement indique l' aspect de certaines infrastructures routières directement liées à la présence d'une forte population d'un côté et d'une circulation automobile de l'autre. Nous avons eu le temps de faire un commentaire détaillé au cours de l'analyse de la première partie

Dans cette deuxième partie, une attention particulière sera faite sur les autres thèmes afin de déboucher à la formulation de certaines propositions qu'il faut pour améliorer l'environnement de la Ville de Rumonge.

A. LES DEGRADATIONS NATURELLES

1. Les dégradations liées à la topographie

Pour chaque utilisation de l'espace terrestre, les fortes pentes de Rukinga et de Teba accroissent les risques de la dégradation des terres labourées ou des pâtures sous l'effet de l'érosion. L'agressivité de l'érosion est essentiellement due à la longueur et à l'inclinaison de la pente. Lorsque la déclivité des pentes s'accroît, l'érosion augmente d'intensité .

En outre, l'augmentation de la pente facilite l'accroissement de la vitesse de l'eau de ruissellement, et provoque l'arrachement et l'enlèvement d'une forte quantité de particules du sol.

2. La sensibilité des sols

Le déclenchement de l'érosion dépend également de la nature du sol du moins par biais de ses propriétés physiques à savoir : la stabilité structurale, la perméabilité et la vitesse de la pédogenèse. La majeure partie de sols contiennent beaucoup d'argiles. Ils sont par conséquent caractérisés par une instabilité structurale, ce qui rend ainsi l'éboulement beaucoup plus sensible.

3. Les dégradations et pollutions liées à l'action du vent

Dans les milieux tropicaux sans protection, la pluie n'est pas le seul responsable de l'arrachement et de l'entraînement de particules ou des éléments superficiels du sol.Le vent soufflant au ras du sol , enlève les éléments fins éparpillés et les entraîne dans son sens, tout en polluant l'air . L'exemple est l'ensemble des poussières que l'on rencontre sur les toits des maisons, des véhicules, des feuilles d'arbres, etc.

4. Les dégradations liés aux précipitations et au ruissellement



Fig. 13 : Une route défectueuse

L'image ci- haute témoigne l'impact négatif des eaux de ruissellement qui attaquent directement la route dans son ensemble. Actuellement, la route n'est plus praticable car elle est suffisamment défectueuse , les anciens matériaux de pavage affleurent à la surface. A l'est de la route, un talus fort, frais, toujours en éboulement, chaque fois que la saison des pluies se présente. Le même talus présente un appel au vide assez prononcé. Cela constitue un danger aux infrastructures ,aux animaux , aux hommes et à la bonne terre cultivable .Donc ,tant que la zone de fortes pentes n'est pas protégée par des végétaux rampants et par un système de terrassement ,elle est ouverte à toutes ces menaces pré-citées.

L'intensité et la hauteur des pluies tombées pendant un temps donné constituent un facteur primordial de l'érosion. L'intensité des pluies joue à deux niveaux : d'une part, par l'énergie cinétique des gouttes d'eau qui détruisent la structure de la surface du sol ; d'autre par la saturation de la porosité du sol entraînant un refus d'infiltration.

En effet, les gouttes de pluies sont responsables de la moyenne partie de l'érosion des sols cultivés. Elles exercent sur les agrégats du sol un effet mécanique : ils sont brisés progressivement en même temps que l'eau s'infiltre dans le sol.

En ce moment, des particules fines sont détachées à la surface pour être entraînée par l'eau de ruissellement après saturation du sol en eau. Même si la situation est ainsi , les cultures protègent certains endroits . Plus un sol sablo argileux imbibe de l'eau ,le glissement de terrain devient imminent en zones de fortes pentes.

A Rumonge, la saison des pluies est caractérisée par des précipitations intenses qui sont à l'origine des dégradations importantes par écoulement, par la fragilité et la faible protection des sols ; …

L'évacuation des eaux pluviales à Rumonge semble plutôt obéir au souci de protection des infrastructures routières et autres aménagements que des considérations d'ordre environnemental. Buyengero, le quartier le plus peuplé de la ville de Rumonge est installé sur des fortes pentes des flancs de la colline

Rukinga, est dépourvu de canalisation d'évacuation des eaux pluviales. Les fréquentes érosion pendant la saison pluvieuse ont favorisé la création des ravins souvent très profonds à beaucoup d' endroits de la ville .

Les routes non revêtues et pistes sont impraticables durant la période des pluies . Certaines pistes sont utilisées par les véhicules tout terrain mais les véhicules glissent souvent dans la boue collante . Actuellement le centre est entrain d'être canalisé surtout dans les quartiers administratif et résidentiel ainsi que le quartier du marché .Les constructions en dur s'observent dans les mêmes quartiers où la canalisation est presque effective ainsi que certains villages isolés comme SRD Rumonge, SRDR (Service Rural de Développement de Rumonge) et le Camp militaire. D'un côté, les rugo, les constructions semi-dures surpeuplent les quartiers aux revenus faibles comme le quartier swahili et ses environs. A propos des rivières ,Rumonge est traversé par deux cours : la Dama et la Murembwe qui charrient beaucoup de débris de roches et végétaux .Les courbes de niveau expliquent clairement la topographie du centre urbain de Rumonge ;elles sont serrées là où la pente est très forte et lâches là où la pente est faible . Dans la partie basse du centre ,les courbes de niveaux sont très espacées et cela témoigne une zone en forte sédimentation .La partie non construite du centre urbain de Rumonge, surtout la zone sud-est et nord-est, est un domaine de palmeraies.

5. Inondations ,dégradations résidentielles et routières

Compte tenu de la morphologie de la ville ainsi que des infrastructures publiques et privés existants, une mauvaise évacuation des eaux pluviales affecte sensiblement la zone moyennement située sur les flancs de la colline Rukinga et Teba, sans oublier la zone basse au niveau des sites de rejets occasionnels où se créent des méandres à défaut des ouvrages de rejets adéquats. Les dégâts causés sur les infrastructures sont de deux ordres à savoir : La destruction des voies de communication en terres battues ou non ; la seule voie revêtue disposant d'un réseau de drainage ;Les inondations et les destructions des habitations.

Les dégâts causés par les pluies sont énormes. C'est pendant cette période où nous assistons à un départ important de cultures sur certaines fortes pentes de Rukinga et de Teba. Plus la pente est forte plus la vitesse de l'eau de ruissellement augmente et tous les éléments fins du sol sont arrachés et emportés. Au niveau de la zone basse, la destruction des cultures se fait par inondation.

L'ensemble du quartier swahili est fait de maisonnettes en briques non cuites ou sans briques, ce qui fait que de telles infrastructures demeurent en véritable proie d'une érosion sélective ou d'un simple vent violent. L'érosion creuse , sape les murs des maisons jusqu'à ce que ces dernières soient écroulées. Les infrastructures routières quant à elles sont aussi touchées par le même phénomène de ravinement en pente forte de Rukinga et de Teba. Nous vous signalons qu'une route récemment tracée venait d'être abandonnée car son itinéraire escarpé en amont. La société de pavage est obligé de tracer une nouvelle route à pente moyennement réduite en défaveur de l'ancienne.

D'autres infrastructures diverses telles que les canalisations qui relient les routes secondaires aux sentiers ordinaires sont pour le moment bouchés. Des débris végétaux et des roches débordent au-dessus des infrastructures routières. Mais actuellement , avec l'apport des nouveaux travaux de canalisations en cours , les canaux d'évacuations deviennent de plus en plus larges pour que l'évacuation soit plus effective. Autrefois, après la tombée de la pluie, les canaux se bouchaient, les débris débordaient les limites, inondaient les zones basses et gênaient la circulation locale.

6 Les risques pour l'environnement

L'impact financier de ces divers dégâts serait le cas échéant, des sommes considérables pour la réfection et l'entretien des voies etc. L'inondation provoque des dégâts considérables dans les fossés ouverts existants et un nettoyage s'avère nécessaire si ce dernier n'est pas fait (cas de Rumonge), les dépôts accumulés freinent ou rendent impossible l'évacuation des eaux apportées par les prochaines pluies et aggravent la situation.

Néanmoins, les dégâts seraient payés par les particuliers. En plus, à cause du régime pluviométrique très hétérogène avec des journées d'averses répétées pendant la grande saison des pluies, l'entretien des caniveaux serait l'un des remèdes

La ville de Rumonge ne dispose pas de service technique assez suffisant chargé de la Collecte et de l'évacuation des ordures ; d'où la présence de décharges sauvages. Le manque de latrines publiques dans les sites à grande concentration humaine multiplie le nombre de cas qui se soulagent dans la nature. Les eaux de ruissellement transportent des quantités appréciables d'ordures et sont de ce fait polluées. Le risque d'augmentation des maladies à vecteurs hydriques par les inondations est grand ; surtout pour les quartiers fortement peuplés comme le camp Swahili (quartiers Buyengero et Gihwanya). Plus les déchets solides sont éparpillés dans la nature et que, les eaux usées y stagnent, les maladies contagieuses liées aux mains salles telles que le choléra, la dysenterie bacillaire.Ces maladies prè-cités causent des morts.

7. Une multiplication des formes de dégradation des terres

A Rumonge , on trouve toute la gamme de formes connues.

a. Le splash

Lorsqu'une goutte d'eau tombe de l'atmosphère, elle acquiert une énergie cinétique proportionnelle à la hauteur de sa chute et à sa masse. Selon Hugues DUPRIEZ, « Cette énergie est transférée au sol au moment du contact, comme l'énergie d'un marteau est transférée dans une pierre que l'on frappe »[6] Le splash est le premier acte de l'érosion car il dérange et trie le sol. C'est un phénomène très répandu surtout dans les zones à fortes densités humaines où les champs fraîchement labourés sont plus sensibles à cette forme d'érosion.

b .L'érosion aréolaire.

Le ruissellement est l'écoulement de l'eau à la surface du sol. Dans ce cas, si la lame d'eau déposée par la pluie n'est pas immédiatement absorbée par

[6] DUPRIEZ (H), Paysans d'Afrique noire. Paris, l'harmattan, Nivelles, Ed. Terres et vie, Couv-ill, 1982, 256P., 22cm

le sol, elle commence à s'écouler dans le sens de la pente. C'est alors à ce moment que commence le ruissellement. Ainsi, le flux de l'eau de ruissellement développe une énergie cinétique proportionnelle à la vitesse acquise, et cette énergie lui permet d'arracher et de déplacer les grains de sol appauvrissant la partie superficielle du sol . Il s'agit ici d'une érosion aréolaire. Selon toujours Hugues DUPRIEZ, plus le flux est important et sa vitesse élevée, plus le volume des matériaux charriés est grand. Ce phénomène s'observe pendant le semi où la terre est retournée à la bêche. Les types de végétation qui couvraient le sol n'y sont plus et la partie superficielle du sol part avec l'eau de ruissellement alors que l'espace non cultivé garde les végétaux qui freinent tous ces mécanismes . Dans ce cas, le splash et l'érosion aréolaire deviennent sans effet à cet espace non exploité.

c. L'érosion en nappe.

Au moment de la saturation en eau, le sol devient imperméable et l'eau ruisselle lentement en large nappe. Lorsqu'elle ruisselle en nappe sur de faibles pentes, elle n'a que peu de force. Dans ce cas elle n'entraîne avec elle que des éléments les plus fins et légers qu'elle a pris en suspension au moment du splash. Il s'agit des éléments essentiels pour la fertilité. Cette forme d'érosion est observable particulièrement sur les terres à pente faible.

L'érosion en nappe n'est pas spectaculaire mais elle est insidieuse et destructrice. Car non seulement, elle occasionne beaucoup de pertes en terres mais elle détruit aussi les cultures brisant ainsi l'espoir des cultivateurs qui escomptaient des rendements meilleurs. Même si l'érosion en nappe est destructrice, le cas n'est pas alarmant. Seuls les cours d'eau temporaires de Mugerangabo manifestent sa présence pendant la saison de pluies. Ce cours d'eau endommage les cultures et maisons fixées à son passage.

d. L'érosion en ravins

Une ravine est un passage d'eau torrentielle profondément creusé dans le sol. Le lit d'une ravine est plus souvent encaissé et ses berges sont grossièrement taillées par le passage des eaux de ruissellement .



Fig. 14 : Les ravines

Le cliché aérien de 1959 montre clairement que le ravin ci- haut n'existait pas. Mais nous vous signalons que l'apparition de ce ravin est l'une des formes de dégradation physique de l'environnement. Les eaux se collectent d'en haut au niveau du lycée de Rumonge et ses environs et creusent , incisent en fragilisant toute la zone. Ce ravin frais est le résultat d'une nouvelle canalisation empêchant l'infiltration effective des eaux de pluie et s'accumulent pour augmenter la force. Cette dernière détruit les maisons, les autres sont fissurées, ainsi que les palmeraies déracinées.

L'ensemble des débris végétaux et des roches arrachés sur les flancs de Teba et de Rukinga se collectent et se ruissellent vers le lac Tanganyika. Celui-ci constitue finalement un dépotoir de tous les déchets. Ce ravin en entonnoir se comporte actuellement en amphithéâtre frais. Aujourd'hui, les travaux d'aménagement se limitent à 50mdu bas de ce même ravin . Ce ravin en amont se termine en aval tout en laissant sur son itinéraire un éboulement important

juste en bas de la route RN_3. Au fait, l'érosion en ravine ou tout simplement le ravinement est le résultat du ruissellement concentré. En effet, poursuivant son chemin, l'eau de ruissellement se rassemble en rigole, en flux de plus en plus importants et tout en continuant à inciser le sols, aboutit à la création d'importants ravins

e .l'éboulement

L'érosion par éboulement consiste en une descente soudaine d'une masse de terres sur un versant à pente forte. Cette forme se produit dans des terrains à matériaux superficiels meubles mais à faible épaisseur. Une fois saturé d'eau, ces matériaux glissent en bas de pente et la roche-mère affleure à la surface. On parle également d'une érosion par déchaussement sur la pente forte de Teba.



Fig.15 : Les éboulements

L'éboulement est un danger imminent du centre urbain de Rumonge. L'image ci-haute montre combien les infrastructures sont menacées , et tout passager s'inquiète du ressort réservé à ces maisons. Le service de l'urbanisme a

NSHIMIRIMANA Gilbert : Contribution à l'étude de l'importance des projets de reboisement dans la conservation de la nature : cas du PSTP/HIMO à Ruyigi

attribué des parcelles à des particuliers sans toutefois se rendre compte de l'ampleur et de la continuité de ravins . Pendant la saison des pluies le même terrain sablo argileux sointe et provoque des glissements en bloc.

En somme, quelque soit sa forme, l'érosion constitue un facteur essentiel de la dégradation ; non seulement des sols qu'elle appauvrit mais aussi des éléments microorganiques qu'ils contiennent.Comme dans beaucoup d'endroits l'action de l'érosion est complétée par celle de l'homme qui lui-même, indirectement responsable des dégâts occasionnés par l'érosion, contribue également à l'épuisement des ressources du milieu.

Donc, il faut que la canalisation soit continuelle et effective pour renforcer ou même freiner les dégâts à temps . Pendant que l'urbanisme viabilise, il faut qu'il tienne compte des risques environnementaux tels que l'éboulement, ravinement et autres.

B. LES ACTIVITES HUMAINES ET LES DEGRADATIONS DE L'ENVIRRONNEMENT.

Au cours de son évolution, l'homme a de plus en plus perfectionné ses moyens d'action sur son milieu de vie, et cela, à la quête de satisfaire ses besoins. Cependant, dans toute communauté naturelle, la vie est si complexe : le sol, le climat, la flore et la faune sont unis par un tel réseau de liens invisibles que si on change brusquement quelque chose à cet ordre naturel, parfois le tout se défait.

Or, l'espèce humaine, en se multipliant à une vitesse très rapide, exerce une pression sur les ressources naturelles et modifie profondement la nature qui le caractérise. Les dégradations deviennet de plus en plus importantes aujourd'hui. Ainsi, peut être même plus que l'érosion, l'homme constitue un facteur perturbant du milieu

En effet, il peut agir par les pratiques culturales, l'élevage, l'abattage des arbres sur un milieu déjà fragilisé. Comme la ville de Rumonge concentre des hommes, il n'est pas question qu'il y ait cohabitation avec le bétail comme on le constate suite aux problèmes causés par la crise.

1. L'Agriculture et l'élevage

Un citadin de Rumonge qui, auparavant le considérait comme un grand centre de négoce, était obligé d'associer les activités commerciales aux pratiques culturales traditionnelles pour nourrir sa famille aussi nombreuse. C'est pour cette raison que le labour dans le sens des pentes accélère l'érosion sur les collines surplombant la ville.

L'agriculture est une activité purement rurale . Mais elle n'est pas classée parmi les différentes fonctions urbaines. Nous observons, selon l'ordre des équipements, que la grande partie périphérique du centre urbain de Rumonge est purement agricole. L'appellation de centre urbain secondaire de Rumonge découle du fait que les fonctions urbaines et rurales se côtoient. Dès lors, Rumonge est à la charnière d'une ville compte tenu de sa population et de la campagne (par ses activités purement rurales : agriculture et élevage). L'agriculture est l'une des activités participant à la dégradation de l'environnement. Une terre mise en valeur (labourée) donne l'occasion à l'érosion sélective (en amont) qui incise et emporte tous les éléments fins. L'ensemble des alluvions collectées et remorquées par les eaux de ruissellement rendent un terrain nu et improductif.

L'activité pastorale elle aussi est purement rurale par le fait que les espaces réservés aux pâturages sont hors –ville. Mais la crise politico -ethnique de 1993 a obligé les éleveurs de bovins à fuir les campagnes vers la ville. Pour ce, les espaces réservés aux loisirs et les zones réservées aux cultures de palmeraies sont suffisamment broutés, ce qui conduit à la diminution systématique du couvert végétal qui protégeait le sol contre le ruissellement diffus des eaux de pluie au cours de la période pluvieuse. Les bains d'eau pollués augmentent les conditions de ponte des œufs de moustiques et le pullulement de ces dernières occasionne des maladies graves à la santé humaine. Si une vache est attaquée d'une maladie infectieuse comme la douve du foie et que les gens utilisent l'eau qui en est polluée, la contamination devient directe et la mort s'en suit.

2. Les Carrières

Le travail de l'homme est comme un couteau à double tranchant. Il est appelé à se faire un environnement meilleur, adéquat. C'est d'ailleurs à travers ce travail continuel de se bâtir les maisons, les routes, les ponts qu'il est obligé de briser l'équilibre écologique et d' accentuer le travail de l'érosion des versants et du littoral.

Cette Carrière est anarchiquement exploitée même si ces activités d'extraction procurent des revenus pour les exploitants. Cette pratique contribue à paralyser, à perturber et même à modifier l'équilibre préexistant de l'environnement. La zone exploitée offre des cas de glissements de matériaux lourds et fins qui, étaient des piliers pour les versants à pentes fortes. Si l'équilibre environnemental est rompu par celui qui devrait en prendre soin, au lieu d' arrêter des stratégies pour le sauvegarder ; le cas demeure alarmant. Cette pratique d'exploitation anarchique contribue au menace de l'environnement. Les matériaux lourds comme les moellons et la terre fine constituent le gros des éléments essentiels de construction routière, des maisons, des canalisations, le pavage des routes, les garages, les dépôts, etc. Le rôle néfaste de ces carrières est que l'eau de ruissellement en profite et emporte avec tous les éléments fins et grossiers vers le lac et ce dernier devient pollué

3.Les dépôts ménagers



Fig. 16 : Un dépotoir

Le travail de l'homme n'est pas négligeable car il produit lui -même des déchets issus des ménages des quartiers de la ville. Ensuite il les jette,les entasse dans les rues et dans d'autres espaces non bâtis tout près des logements. Il y a aussi d'autres coins de décharges sauvages.

Rumonge enregistre des cas d'insalubrité ménagère autour des conteneurs des marchés, autour des bâtiments inhabités, moitiés détruits, non entretenus, affectant à la longue l'esthétique de la ville. Les gens qui s'adonnent à ces pratiques habitent les périphéries de la ville.

En d'autres termes c'est l'habitat spontané qui se dégrade en influençant son milieu environnant.

4.Les lignes de couloir de haute tension.

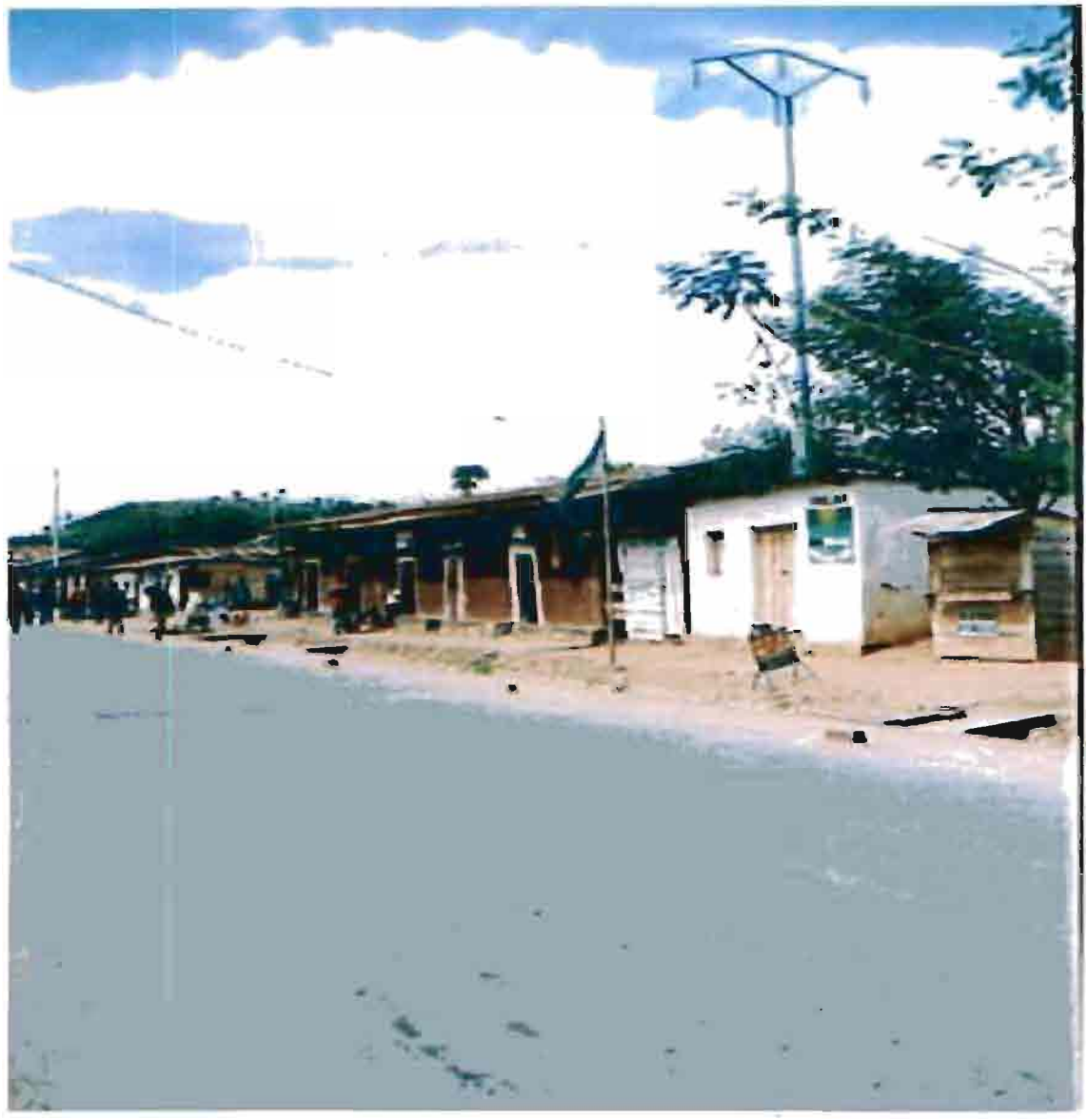


Fig. 17 : La construction anarchique

Ces lignes de conduites d'énergie électrique sont parfois et par endroit des sources de danger pour l'environnement lorsqu'un court circuit se produit. Selon les mesures de l'urbanisme, toute construction en milieu urbain respecte scrupuleusement tous les 5 mètres de la route pour n'importe quelle construction. Mais fort malheureusement, cette photo montre clairement que les constructions de la REGIDESO sont enfermées dans des constructions de particuliers. Ceci dit que, les normes de l'urbanisme n'ont pas été suivies.

L'interruption brusque du courant ou la surcharge provoquent des incendies. Si cela se produit dans la nature ; de grandes étendues de végétations peuvent être brûlées. Les lignes de couloir de haute tension passent à tout endroit, ce qui expose les hommes et leur environnement au moment des défaillances du courant.

Ces lignes transportent du courant. Celui-ci peut être dangereux pour les habitants. Si les lignes ne sont pas isolées ou si la zone où elles passent n'est pas protégée. Les habitants qui s'en approchent peuvent être affectés. Les lignes téléphoniques, les tuyaux de conduite d'eau, doivent être séparés de ces lignes de haute tension : leur contact peut entraîner la surintensité. La rupture du courant est devenue classique lors d'une certaine période de crise. Les pylônes ne sont pas protégées d'où risque d'électrocution.

5. Logement

A Rumonge, on trouve le problème de logement. La ville abrite par conséquent les enfants de la rue, les orphelins, les bandits, etc . La migration via l'exode rural a fortement peuplé la ville de Rumonge. A côté de ce phénomène migratoire ,la crise de 1993 est venue aggraver les choses. Les gens surpeuplaient la ville avec leurs biens à cause de l'insécurité observée dans les milieux ruraux. La ville de Rumonge enregistre des cas de propagation des déchets dans la nature : sur le stade,sur les trottoirs du marché, des magasins, des hôpitaux ; autour des maisons, le long du lac Tanganyika et ; le long des canalisations. Cette prolifération des déchets engendre toute une série de maladies y relatives. Cela s'explique par l'augmentation de la population qui occasionne par la suite le problème de logement . Plus le centre urbain de Rumonge est convoité ; plus la campagne est vidée de ses jeunes adultes et valides.

Le gros des maisons érigées dans des quartiers populeux de Rumonge, sont sans toilettes modernes, sans réseaux publics d'évacuation et pour ce, les déchets sont éparpillés ici là. Pendant la saison des pluies, ces mêmes quartiers

regorgent de boues mêlées à des déchets ménagers , les mouches pullulent et les maladies de mains sales prennent place.

Considérant cette insalubrité, une série de maladie y relative attaque la population. Des quartiers à haut standing sont dotés de grandes parcelles , de clôtures avec des réseaux publics d'évacuation bien tracés et larges. Les fontaines publiques se multiplient dans des habitations à haut standing au moment où le bas standing accusé un manque criant de douches à eau. Malheureusement, les fontaines installées tout le long de l'axe Rukinga ont tari, l'entourage ne sait quoi faire et s'approvisionne à la suite d'eau du lac Tanganyika polluée continuellement par les rejets ménagers. Parfois, l'attroupement des gens qui puisent de l'eau inquiète tout passant car la mâne d'eau du robinet tombe à peine. La plupart des maisons d'habitations que la ville de Rumonge compte, sont des maisons insalubres alors que la qualité de l'environnement urbain de l'homme peut être transformée par l'amélioration de son logement. En effet, l'homme attend de son logement qui l'abrite, la protection de sa santé et de sa sécurité physique. Le cadre de sa vie privée, possibilité des relations sociales,la protection de son épanouissement ,lui procure un bon cadre de vie . Selon notre enquête, certaines maisons visitées sont mal construites, la plupart des murs des maisons sont fendue à cause des matériaux fragiles, de l'absence de fondation et de l'existence des ravinements. Une maison dont une pièce abrite deux à quatre personnes est déjà surchargée dans la mesure où elle devrait être logée par une personne. Le problème est que les logements sont inadaptés, les toilettes absents ou en mauvais état, les réseaux de collectes des eaux usées et l'évacuation des déchets ménagers absents.Il y a des débordements partout. L'exemple est le lycée de Rumonge où nous voyons un seul biogaz fonctionnel qui fait déborder les déchets organiques le long des canaux d'évacuation et ;l'entourage est vite menacé par l'air nauséabonde.



Fig.18: un seul biogaz

L'image ci -haute montre comment un seul biogaz ne peut pas tenir tout un lycée complet. Cela s'explique par le fait que le deuxième biogaz n'est plus fonctionnel et par conséquent le reste devient surchargé. Des fois, le biogaz fait déborder les déchets organiques dans un réseau public d'évacuation dudit lycée , en empruntant la zone ravinée d'en bas jusqu'au lac tanganyika. Chaque fois que le biogaz déborde, l'air devient pollué. Les mouches s'y approvisionnent et augmentent le degré de contamination des maladies. Il faut donc que le lycée de Rumonge creuse des fosses septiques afin de parier à ce danger imminent qui indispose les vies humaines .

CHAP. II. LES TYPES SECONDAIRES .

A. LA POLLUTION DES EAUX .

1. Les nitrates

Les nitrates sont produits normalement dans la terre par des bactéries qui les synthétisent soit par fixation de l'azote atmosphérique, soit par décomposition des matières organiques d'origines végétale ou animale.

2. Les eaux continentales (ou cours d'eau)

La pollution dans toutes ses composantes menace en amont et en aval la qualité des eaux des rivières et du Lac Tanganyika dans la zone urbaine. Les eaux continentales représentant le véhicule le plus courant des polluants. Les eaux de ruissellement, après s'être chargées des polluants en suspension dans l'atmosphère drainent sur leur passage les polluants domestiques ou industriels recouvrant les champs, etc. De nombreux sels nutritifs, des engrains, des herbicides, des pesticides suivent cette voie. Ces eaux de ruissellement peuvent atteindre directement le lac mais le plus souvent, sont collectées par un système hydrographique ; celui-ci peut servir d'égoût naturel à des agglomérations et recevoir les pollutions industrielles ou domestiques. Ce même système hydrographique naturel peut recevoir des égoûts et émissaires ayant au préalable collecté les polluants (cas du « tout-à-l'égoût » pour les pollutions domestiques).



Fig. 19 : Rivière Murembwe en face de l'Huilerie.

Les égouts peuvent, avant le déversement dans un cours d'eau, être soumis à une épuration plus ou moins poussée, ce qui réduit d'autant les nuisances. Près du littoral, les égouts avec ou sans système (d'épuration) aboutissent directement dans le lac, soit au niveau du rivage, soit par l'intermédiaire d'une canalisation. La photo ci- haut nous montre l'aspect de l'eau troublée par le fait que la rivière Murembwe prend sa source dans les hautes terres des Mirwa, et par conséquent, arrache les débris végétaux et de roches tout le long de son passage. Pendant la saison pluvieuse, la même rivière inonde la partie environnante du pont de Murembwe. Les plantes à palmeraies et d'autres cultures associés sont parfois dans l'eau. Considérant ces aléas climatiques, nous constatons avec un regret un bilan négatif de la part de l'agriculteur. Même si les palmeraies résistent, les cultures associées sont toutes endommagées. Au coin de la photo, nous voyons une infrastructure en toiture (usine : PIA-RU) acheminant tous les déchets dans l'eau, par le biais de gros tuyaux enfouis. L'ensemble de ces rejets est constitué de quelques produits toxiques nocifs à la vie aquatique . Nous vous signalons que la rivière

Murembwe en particulier n'est pas un centre d'égoûts ou de dépotoir à tous les déchets industriels.

Enfin, les polluants sont déversés directement dans le lac.Il s'agit pour autant des polluants solides (résidus du dragage), déchets domestiques, produits résiduels des usines, etc. L'absence de système de Collecte (d'évacuation) évacuant les déchets solides et liquides éparpillés dans les voies urbaines de Rumonge est à la base de l'insalubrité. Les installations sanitaires mal conçues et mal entretenues ne font qu'empirer la situation.

3. Industrie

Elle comprend l'huilerie de Rumonge, les huileries artisanales (avec ou sans branchement au réseau public) les savonneries ainsi que les garages. Les eaux de rejet du secteur agroalimentaire sont très riches en matière organiques, en azote, phosphore et facilement biodégradables si on respecte la gamme de travail de micro-organisme. Les eaux de rejet de garages sont souvent nuisibles voire carrément toxiques pour un traitement biologique ; ici s'appliquent les systèmes de traitement physico-chimiques. Pour l'instant les garagistes déversent l'huile recueillie soit dans la nature, soit sur les chaussées non goudronnées (surtout en temps de sécheresse pour remédier aux effets de poussière). Donc la pollution industrielle est sans frontière même si la huilerie est installée en dehors de la ville.

a. Huilerie industrielle



Fig. 20 : Usine de huile de palmes.

Huilerie de Palme au Burundi (H.P.B.) a été créée ou fondée en 1984. Le but était de faire face au manque accru de lipides dans le pays.

Tableau 7. : Rejet annuel des eaux usée de la (H.P.R.)L'huile de palme de Rumonge

Désignation		1ère saison			2ème saison			3ème saison			
	Taux de rejet	Jours	Eau consommée	Eau usée	Jours	Eau Consommée	Eau usée	Jours	Eau Consommée	Eau usée	Total
Personnel Technique	L/j	j	m^3	m^3	J	m^3	m^3	j	m^3	m^3	m^3/an
	80%	125	500	400	100	250	200	75	20	16	616
Personnel Administratif	80%	125	6	5	100	5	4	75	5	4	13
Personnel De collecte	80%	125	7	6	100	5b	4	75	5	4	14
Effluent	40%	125	3.125	1250							1250
	40%				100	1.500	600				600
	40%							75	525	210	210
Total		125	3638	1661	100	1760	808	75	555	234	2703

Fig. 17 : Rejet des eaux usées.

SOURCE : coopération Burundi Autriche, projet AAR version définitive Tome I Bujumbura Avril 1995 (SETEMU)

Le personnel technique consomme à la première saison 500m^3 d'eau et libère 400m^3 d'eau usée La deuxième saison ,250m^3 d'eau consommée et 200m^3 d'eau usée rejetée .A la troisième saison , 20m^3 d'eau consommée,16m^3 d'eau usée rejetée . Donc , le personnel technique totalise 616m^3 d'eau usée rejetée par an parmi les 770m^3 d'eau consommée en 300jours ,ce qui équivaut à 80pour cent du taux de rejet

Le personnel administratif totalise à lui seul 13m^3 d'eau usée en une année .Le chiffre est extrêmement réduit par rapport au personnel technique ainsi que le personnel de collecte qui n'a que 14m^3 d'eau usée en une année

L'effluent de la huilerie de palme de Rumonge utilise 3125m^3 d'eau consommée et libère 1250m^3 d'eau usée au cours de la première saison en 125jours .La deuxième saison, l'effluent consommé 1500m^3 et libère comme eau usée allant à 600m^3 en 100jours .La troisième saison 525m^3 d'eau consommée en 75jours et 210m^3 d'eau usée libérée.

Sourse :SETEMU :coopération Burundi-Autriche :Projet :AAR

Donc, la huilerie de Rumonge est l'une des Entreprises où on totalise un rejet annuel des eaux usées de 2703m^3 par an .Ce qui est dommage ,toutes ces eaux usées embrassent le lac Tanganyika à travers la rivière Murembwe.

Le peu d'entreprises industrielles dont dispose le Burundi, certaines sont concentrées dans la ville de Bujumbura, d'autres plus réduites sont en ville de Rumonge (Huilerie et Savonnerie). Mais toutes ne sont pas aussi loin du Lac Tanganyika. Mises à part quelques entreprises industrielles, les différents garages implantés partout, surtout le long de l'axe Bujumbura -Rumonge (RN_3) n'échappent pas à cette règle de jeu de pollution du lac Tanganyika.

b. les rejets domestiques

Il s'agit essentiellement des ménages et d'autres infrastructures de commerce, de l'administration, des institutions religieuses et scolaires, de la police,de la gendarmerie et du camp militaire. Les hôtels et les restaurants les rejoignent. Les eaux de rejet sont d'habitude aisément biodégradables, bien équilibrées en phosphore et azote.

Dans les quartiers à faible revenu, les eaux usées sont répandues sur la cour dans les caniveaux d'eau de pluie, des fosses sèches ou champs pour les excréta. Dans les quartiers aux revenus moyens , le branchement d'eau individuel avec au moins un robinet dans la cour, évacuation des eaux usées vers un puit perdu, fosse sèche ou latrines sèche ou bien toilette avec fosse septique dont le trop-plein va vers le puit perdu

4. La sédimentation

Une terrasse se met en place par fluctuation climatique. Au cours des périodes plus humides, un grand remblaiement se fait dans les fonds des vallées. Au cours des périodes sèches, la végétation se dégrade et les pluies sont discontinues dans le temps. Dans ce type d'environnement les cours d'eau (eau ruisselée) incisent les vallées et réentaillent leur passage (lit) dans le remblaiement précédent. Ainsi, le niveau de remblaiement devient une terrasse.

La sédimentation se comporte comme un dépôt de particules en suspension (alluvions) porteur de certains polluants qui à leurs tours se sédimentent ou s'accumulent au fond des vallées pour constituer des couches stratifiées au cours des années. Les récentes couches occupent la surface tandis que les anciennes occupent le fond tout en pénétrant dans les chaînes alimentaires et contaminent ainsi les nappes phréatiques, source de vie humaine et aquatique. Un réseau hydrographique naturel ou sauvage (un ruissellement diffus) est souvent sous la menace des sédiments arrachés dans les différents bassin versants. La ville souffre aussi dans ses enceintes. La rivière Dama charrie tous les éléments arrachés tout le long de son passage afin de les déposer au lac Tanganyika

Les diverses activités domestiques (lessives, vaisselle, la cuisine, la toilette) ainsi que l'élevage intensif qui s'y est développé participent aussi à la pollution des eaux du lac. Ce sont des facteurs qui militent en faveur des pollutions bactériennes, virales et organiques de l'eau du lac ou des cours d'eau qui traversent la ville de Rumonge.

Certainement, la latrinisation déficiente dans la ville de Rumonge expose la population aux maladies dites « du péril fécal » due à des mains souillées par les selles, ou des mouches, tantôt la contamination des aliments, de l'eau, de

boisson par les germes entraînés par les eaux de pluie. De plus le manque d'hygiène indispose les citadins suite à de multiples maladies y relatives.

B. LA POLLUTION DE L'AIR

La pollution de l'air est considérée comme faible pour notre environnement sans pourtant n'avoir aucun instrument de mesure. Et pourtant, les sources de pollution atmosphérique se voient en crescendo dans notre ville. Il s'agit des activités humaines telles que l'installation des usines et de la circulation automobile. Cela nous pousse à affirmer qu'il existe dans la ville de Rumonge, au moins une zone sous une pollution ponctuelle

1. Les sources de pollution de l'air

Par source de pollution de l'air, nous entendons l'ensemble de tous les éléments toxiques libérés à partir des usines, de la circulation automobile, à la concentration humaine, aux décharges et aux carrières

Certes, la ville de Rumonge enregistre des formes de polluants de l'air telles que les fumées et les poussières. Les véhicules à vapeur, le bois de chauffage, des immondices brûlées indisposent la vie quotidienne de la population citadine et les passagers. Mais de ce fait, les mesures de lutte contre les pollutions de l'air porte sur une suppression totale des produits toxiques qui détruisent la couche d'ozone. Aussi longtemps que l'homme vit,il produit toujours de fumées.Celles ci sont-elles toxiques ? L'émission d'autres formes de poussières, émanent d'une source naturelle par le biais d'une érosion éolienne, doit être mise à fin par un système d'humidification(pulvérisation des terrains arides)sensibles au vent. Ce n'est pas aussi facile mais l'entretien de l'environnement fait appel à tout le monde. Les agents de l'usine comme l'Huilerie, la savonnerie doivent utiliser les produits non toxiques afin de réduire fortement la quantité d'oxyde de carbone et de poussières émises dans l'atmosphère. Dans une ville,par exemple celle de Rumonge, les principaux polluants atmosphériques peuvent se grouper en particules solides (poussières/ en suspension dans l'air),en oxyde de carbone, en oxyde d'azote et en hydrocarbure.

2. La pollution sonore

Les sources de pollution sonore sont multiples au Centre ville de Rumonge : les riverains de grands axes de circulation routières s'exposent à la pollution sonore due à l'intense circulation routière tandis que certains ouvriers des entreprises industrielles (Huilerie, savonnerie), s'exposent à celle due aux machines. De leur côté, les ateliers de soudure, les garages, les moulins, les machines artisanales comme MAHWENIYA qui sont implantés « illégalement » à l'intérieur des quartiers et près des maisons d'habitation constituent une nuisance pour les travailleurs et les habitants les plus proches. Une attention particulière doit être apportée aux moulins. Ceux-ci, en plus des particules de farines qui peuvent être dangereuses à la santé humaine et leurs bruits gênent aussi les voisins.

Notons qu'à partir de 60dB, le bruit est considéré comme gênant. L'O.M.S estime qu'il devient dangereux à partir de 85-90dB sur une durée de 8 heures le seuil douloureux se situe vers 130dB[30]

3.La pollution électromagnétique

En fait la ville de Bujumbura comme celle de Rumonge, n'est pas épargnée par les ondes électromagnétiques. Les bruits et ses effets sur la santé prennent leurs sources dans le système de télécommunication : des radios, des postes téléviseurs, des studio d'enregistrement, atelier, dactylo, tournage, menuiserie, bateau à moteur, bruits des moteurs à moulin et atelier de soudure... Constituent dans l'ensemble une mosaïque d'ondes électromagnétique.

Au long des différents axes de circulation, l'installation des moulins indisposent la santé humaine. La possibilité de conversation perd son rythme progressivement dans certains kiosques à Cinéma et à enregistrement. La sensation auditive atteint un seuil de douleur à partir de 120dB et elle exige une protection spéciale. Donc, il faut mettre loin des habitations toutes les machines à bruit et diminuer s'il le faut le volume auditif des appareils de loisirs.

---

[30] DEOUX (S. et P), Op.Cit, P.212Sourse :Misago J.P,Etude d'Impacts environnementaux et ses effets sur la santé humaine de Bujumbura,mém,Bujumbura,2004,110feullets

CHAP III. PROTECTION ET ACTION POUR L'ENVIRONNEMENT

La plupart des actions entreprises et des travaux effectués peuvent être à titre préventif ou à titre curatifs. Les unes participent à une défense active, en essayant d'agir sur les causes du mouvement en cours ou du mouvement potentiel. Les deux actions principales de défense portent sur l'eau et sur le couvert végétal, dont les résultats sont attendus respectivement à court, à moyen terme, et à plus long terme. Les autres relèvent d'une défense que l'on peut qualifier de passive. Elle retient les matériaux, en mouvement ou susceptibles de l'être, et concerne les terrassements et la construction des ouvrages de soutènement. L'élimination de surcharges est aussi une forme de défense.

A. LA LUTTE CONTRE LES DEGRADATIONS NATURELLES

1. Action des pluies

L'eau étant une cause fondamentale d'instabilité pour les versants naturels et les talus créés artificiellement qui sont à l'origine des glissements, laves torrentielles, coulées et même des déformations de versants. Il s'agit d'en réduire la teneur dans les matériaux en surface et en profondeur.

Empêcher les infiltrations à partir de la surface peut se faire de diverses manières. Par captage des eaux de sources et des émergences de nappes et leurs évacuations à l'aide de tuyaux plastiques : la création d'un réseau de rigoles correspond souvent à une situation d'urgence ; de même que l'obturation de fissure par les argiles. En montagne, l'abandon des drainages superficiels réalisés autrefois par les habitants, qui sont partis ou qui se consacrent à d'autres activités font apparaître parfois des mouvements du sol là où ils n'existaient pas, ou réactivent des glissements et ravinements. Le remède consiste, dans ce cas, à rétablir et améliorer le système superficiel de drainage. Dans d'autres circonstances, la détection et la réparation des fuites d'un canal, d'un réseau

d'adduction d'eau, d'égout, à l'origine d'un glissement par exemple, sont des actions nécessaires et suffisantes·

Pour les talus routiers, les chantiers, ou les versants naturels de petite tailles, une solution consiste à poser un revêtement étanche qui imperméabilise le terrain vis-à-vis de la pluie, sans l'abriter cependant de l'eau infiltrée plu en amont.

Dans le cas des glissements profonds, il devient nécessaire de diminuer la part de l'eau, venue de l'amont par infiltration ou par émergence d'une nappe. Un drainage profond, par gravité, ne donne pas de résultats immédiats, ces resultats se feront remarquer à moyen et à long terme. D'autre part, il doit pouvoir fonctionner durablement, sans entraîner des éléments fins ou gros qui font que les filtres ou les drains soient colmatés, du moins pas trop rapidement. Pour assurer un drainage profond, il faut enfoncer des drains dans le sens vertical et horizontal du terrain .

2. Protection des bassins versants

L'action stabilisatrice d'un couvert végétal, et notamment d'une forêt, sur un versant, préventivement ou en guise de remède, est un fait acquis chez les scientifiques et les techniciens. Et les services forestiers des régions de montagnes sont appelés au reboisement là où la déforestation est précisément rendue responsable de l'aggravation des phénomènes. Le rôle de la végétation est mécaniquement joué par les racines. Il faut enfin rappeler que le reboisement n'est qu'une forme de la végétalisation, qui peut comporter aussi l'engazonnement ou l'embroussaillement, et que, surtout, la restauration d'un couvert végétal fait partie d'un ensemble de travaux de correction torrentielle qui comporte la création de barrages.

3. Terrassement et ouvrages de pentes

Parmi les travaux de terrassement, un simple remodelage superficiel de la topographie anarchique d'un glissement est parfois effectué, surtout pour des

---

Source : Jean-claude Flageolet, le s Mouvements de terrain et leur prévention, Masson, Milan, Barcelone, Mexico , Paris,1988, 224p.

raisons esthétiques. Un reprofilage consiste à réduire la pente moyenne d'un talus, par déblai de haut en bas, ou par déblai en haut et remblai en bas. Mais cette technique est rarement utilisée pour un versant naturel, les volumes à déplacer étant trop considérables, une autre raison étant que la réduction de la pente augmente assez peu le coefficient de sécurité. Un remblai de pied, avec des matériaux de carrières , ou des alluvions, est souvent une solution d'urgence, en cas de risque imminent de glissement par exemple. L'effet est double, création d'une butée en pied, création d'une surcharge qui s'oppose au soulèvement du terrain et peut agir contre une rupture rationnelle profonde.

Les ouvrages de soutènement sont utilisés surtout en agglomération, contre les glissements d'ampleur modérée. Au bord des routes, ils sont de types variés, les techniques ayant évolué et progressé : murs en maçonnerie, en béton armé, gabions dont les grillages sont remplis d'enrochement ou de tout venant de carrière. Ils agissent par leur poids.

Les autres ouvrages sont ancrés dans le terrain, jusqu'au rocher ou au terrain stable, ce sont des murs en béton armé, des rideaux de palplanches, ou des panneaux de béton armé retenus par des profils métalliques, appelés « parois berlinoises ». Les ancrages, sont aujourd'hui d'usage courant pour retenir des murs, des versants et des parois rocheux. Leurs câbles d'acier sont conçus pour résister à des très fortes tensions. La technique des grillages de retenue et de protection contre les chutes des blocs ou pour le drainage des remblais. Qu'il s'agisse de murs de soutènement ou de terrassement, les uns et les autres nécessitent des calculs de stabilité préalables.

B. LES ACTIVITES HUMAINES.

1.Lutte contre les pollutions des eaux

A la lumière de tout ce qui précède on est évidemment amené à se demander si la pollution, phénomène issu directement de l'accroissement de la population mondiale et, plus encore, du rôle de plus en plus grand des techniques dans la civilisation temporelle, doit être considérée comme un processus inéluctable devant lequel l'humanité, désarmée, ne peut qu'attendre d'être étouffée sans l'amoncellement même de ses déchets. En fait, les progrès de la technique, générateurs de dégradation de l'environnement, doivent aussi permettre pour peu qu'on y mette le prix, au moins de stabiliser la situation actuelle.[7]

Jusqu'à présent, les techniciens oeuvrant dans le domaine urbain n'ont pas toujours su se dégager des modes de pensée et des pratiques concernant le traitement des effluents qui se jettent dans les fleuves, les lacs et les rivières.

Selon M. Cyprien BARAMBONERANYE (Directeur des services publics chargés de collecte et de traitement des déchets dans la ville de Bujumbura : SETEMU) sur « l'aménagement de déchets solides ». Il a défini que les déchets solides sont tous ceux-là récupérés des ménages ainsi que ses eaux usées. Ces deux sortes de déchets sont tous produits par les hommes dans leurs activités quotidiennes. Les choses deviennent pire lorsque les hommes sont contraints de vivre ensemble. L'exemple illustratif était le lycée de Rumonge.

Même si l'homme doit produire toujours des déchets, il doit apprendre comment les traiter. Comment peut-il vivre avec les déchets ? Comment peut-il les traiter pour qu'ils lui soient bénéfiques au lieu de lui être dangereux. Une meilleure façon de traitement des déchets est de creuser des puits où ces déchets dégradables se décomposeront et serviront de compostière pour les champs. Il faut creuser les fosses loin des ménages, dans un lieu caché. La profondeur pourra varier de 1m ou 2m. Les fosses seront donc couverts par un peu de terre pour empêcher les mouches et autres insectes vecteurs de microbes dangereuses

[7] R. Colas, la Pollution des eaux, « Que sais-je ? »n°983

pour la santé de l'homme : si une fosse est pleine, une autre est creusée. Cette dernière est utilisée comme la première et l'usager ne manquera jamais de fumier pour ses champs et le sol devient de plus en plus productif.

Malheureusement, il n'y a pas de puits parce qu'il n'y a pas de places cultivables. Les déchets sont dispersés partout. Lorsqu'il pleut, les eaux de ruissellement emportent ces matières vers le lac Tanganyika. Plus souvent les eaux de ruissellement détruisent les routes et les maisons en matériaux non durables. Ceci est le cas de la ville de Rumonge qui héberge une grande population : de 45 et 50.000 habitants. Avoir de l'eau est le signe de développement et donc, l'eau pollué peut causer la mort si elle n'est pas bien traitée car elle véhicule des microbes : 75% des maladies sont dues à la saleté de l'eau. A Rumonge, l'eau sale est souvent rencontrée dans des lieux publics car il n'y a pas de tuyaux d'évacuation des eaux usées et lorsqu'il pleut, toutes ces saleté sont transportées vers le lac Tanganyika.Aujourd'hui rien n'est en train d'être fait pour la lutte contre la pollution de l'eau à Rumonge.

*a. **Traitement des effluents***

Disons d'emblée que la technologie du traitement des eaux usées est en mesure de satisfaire toutes les normes de qualités désirées. Des améliorations constantes sont réalisées, le coût du traitement étant fonction de qualité que l'on souhaite obtenir au niveau des eaux effluentes : par exemple un fleuve (ou un lac) côtier recevant des effluents domestiques ou industriels, se jetant sur une plage à caractère balnéaire, se devra être absolument propre, quel que soit le prix des traitements des effluents ; par contre on pourra être un peu moins sévère pour un effluent débouchant sur une côte inhabitée, pour autant bien entendu qu'il ne véhicule pas de produits toxiques ou des concentrations d' importants germes microbiens.

Il sera préférable de contrôler à la source, c'est-à-dire le plus souvent avant le rejet en mer (ou en lac), les polluants, notamment ceux qui ne seraient pas dégradables. Traitement dans l'usine même, pour les effluents industriels, ou à la sortie même des Collecteurs urbains.

A Rumonge, un problème est celui des eaux usées qui proviennent des huileries et qui se déversent dans des rivières et enfin au lac Tanganyika. Ceci est une grande menace pour le lac qui est un réservoir d'eau potable et en même temps la demeure pour la faune aquatique. C'est pour cette raison que les stations d'épurations devraient se mettre en place afin que les eaux usées soient traitées par la suite. Dans un premier temps, le traitement des effluents, directement débouchant au lac Tanganyika, devrait être une nécessité. Une usine Comme l'huilerie installée au bord de la rivière Murembwe, à son embouchure, doit traiter ses eaux usées avant le rejet direct en cours d'eau et en lac par après. Une telle usine doit être contrôlée par le ministère chargé de l'environnement afin de veiller à une bonne prévention du domaine marin.

Le traitement des effluents d'eaux usées domestiques ou industrielles se jetant dans le lac Tanganyika doit être led travail de tout le monde. La plupart des effluents débouchant sur une côte habitée, s'ils ne sont pas traités, ils véhiculent de produits toxiques ou de germes microbiennes.

1. La lutte contre la pollution de l'air.

En Conséquence, les mesures de lutte contre la pollution de l'air doivent viser à réduire ou à éliminer complètement les produits toxiques. L'introduction d'une bonne rotation de cultures péri-urbaine, l'irrigation en saison sèche, modifie fortement l'empoussièrement naturel de l'atmosphère . Le reboisement complet d'un centre urbain de Rumonge, peut éliminer les poussières naturelles afin que l'érosion des élements fins du sol soit freiné. Pour ce, il faut qu'il y ait des mesures visant à réduire la poussière dans la zone urbaine (Rumonge). Ces mesures consistent à planter de la végétation et à prendre les dispositions appropriées pour l'enlèvement des ordures et le nettoyage des cours, des rues et les squares (jardins publics) . Une ceinture de végétation adaptée autour de Rumonge (ville) contribue à la protéger contre les poussières véhiculées par l'air.

3.Action de lutte contre les dégradations.

a. Agriculture et élevage .

Pour les deux activités, il faut plutôt conscientiser les éleveurs pour qu'ils restent à la campagne .

b. Les carrières

De toutes les façons , il faut que l'exploitation des matériaux soit contrôlé par les services de l'environnement afin d'éviter l'exploitation anarchique des ressources naturelles .

c. Les dépôts ménagers

Pour éviter les dépotoirs sauvages ,il faut que chaque ménage creuse un puit pour y jeter tous les déchets solides et les fosses septiques pour les eaux usées .Chaque fois qu'on y jette quelque chose , il faut un remblaiment avec un peu de terre pour éviter que les mouches s'y approvisionnent et propagent des maladies.

d. Les lignes de hautes tensions

En ce qui concerne les lignes de hautes tensions ,il faut éviter de planter les pylônes à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou des services.

e. Les logements

La politique de logement reste un casse tête pour toutes les villes du monde. Mais la meilleur solution serait la mise en place des infrastructures résidentielles sans toutefois attendre l'accumulation des problèmes. La politique de logement n'a pas été traitée ou ne se traite pas comme il faut car avant de multiplier les services il faut aussi multiplier les équipements de logement . La plupart des fois les locataires ne s'entendent pas avec les propriétaires des maisons.

f. La pollution des eaux

Pour protéger les eaux du lac Tanganyika ,il faut que les eaux usées soient traitées afin que le lac ne soit polluée.

g. La pollution de l'air

Pour éviter la pollution de l'air dans un centre comme celui de Rumonge, il faut que tout ménage arrose le terrain qui lui est proche et quand la cour est humide ,le vent n'aura pas de poussières à soulever et il faut aussi enfouir les papiers et les débris végétaux.

Par ailleurs, le Burundi, a déjà ratifié certaines conventions portant « Protection de l'environnement ». Comme l'atmosphère demeure sans frontière, toutes les particules en suspension dans l'air polluent l'environnement. Que ce soit la pollution de l'eau et de l'air déjà identifiée dans la ville de Rumonge, les conséquences dépassent largement les limites administratives de la ville ainsi que son milieu environnant. Ceci dit que toutes préventions doivent être prises en compte a fin que la mise en commun des stratégies aboutissent à un caractère curatif tant national que mondial. A part les travaux d'organisation et d'aménagent de l'espace urbain, rien n'est en train d'être fait jusqu'aujurd'hui.Donc,l'homme continue à polluer son envirronnement aussi longtemps qu'il vit.

CONCLUSION GENERALE

Tout au long de notre travail, nous nous sommes efforcés d'analyser et de comprendre tous les éléments qui sont à la base de la dégradation de l'environnement. Ils sont très variés et se présentent sous des aspects divers comme nous avons pu le constater.

A Rumonge, certains de ces éléments sont représentatifs mais d'autres le sont moins. Cependant, leur connaissance est indispensable pour mieux protéger l'environnement. Les impacts environnementaux sont nombreux comme nous l'avions dit tout au début, mais, la ville de Rumonge, ayant été mise en place, il y a plus d'un siècle (comptoir Arabe avant même la fondation de Bujumbura en 1897) n'a pas vraiment connu une croissance rapide. Au contraire, sa croissance fut toujours handicapée par la ville Bujumbura à quelques kilomètres. Si on peut parler de croissance des activités des hommes, on ne peut pas vraiment dire qu'il y a eu de grand changement : seules les palmeraies développées dans les années 1980 ont pu faire naître une usine de transformation et la fabrication industrielle de l'huile de palme. Pour le reste, on peut dire qu'il y a eu peu de transformations donc, peu d'activités humaines.

Si nous avons essayé de comprendre les mécanismes qui sont à l'origine des dégradations, il est possible dès lors de lutter contre ces mécanismes ; et le temps presse. Cela nous a poussé à montrer ce qu'il faut faire. Nous avons proposé toute une série de mesures afin de répondre à temps. Nous ne pouvons pas oublier que ces mesures et ces actions font parties de leurs responsabilités. A premier abord, il s'agit des habitants de Rumonge. Ils doivent s'organiser pour trouver un moyen d'agir . Les moyens utilisés aujourd'hui sont celles des actions décentralisées : c'est à dire la collaboration de tous les acteurs locaux aidés par les pouvoirs publics et privés. La municipalité ; les organisations en association locale peuvent, si elles sont conscientes des problèmes, réfléchir et trouver un cadre d'éhange à toutes questions environnementales.

En ce qui nous concerne, nous avons pu relever des éléments intéressants qui pourraient être étudiés de manière approfondie mais déjà, ils constituent une

base de donnée. Cela nous rend heureux pour un premier travail d'initiation à la recherche. Nous espérons que d'autres personnes s'intéresseront à ce sujet pour mener des actions au bénéfice de l'Environnement.

BIBLIOGRAPHIE

I. Mémoires & Thèses

1. KIGEME(M.Ange) *:Dégradation de l 'environnement urbain :exemple de Bujumbura, Bujumbura,1998, 142p.*

2. MISAGO (J.P.), *Etude d'Impacts environnementaux et ses effets sur la santé humaine de Bujumbura*,110feuillets,Bujumbura,2004 .

3. MUNZERERE (J.B), *La dynamique spatiale démographique et socio-économique de la ville de Rumonge :* 1980-2003.

4. NDAYISABA (A) et NTUNGUMBURANYE (Z) *:Projet d'alimentation en eau potable du quartier résidentiel et administratif de la ville de Rumonge horizon* 2002-2012.

5. NIYONGABO(C.), *Rumonge : Centre économique du Sud de l'imbo* 111p, Bujumbura, 1979.

6. NSHIMIRIMANA(G. *)Contribution à l'étude de l'importance des Projets de reboisement dans la conservation de la nature : cas du PSTP/HIMO à Ruyigi.*

7. NIYONGABO (G.) *Etude Géographique de la Région de Rumonge : Zone comprise entre les rivières Dama et Nyengwe* ;mém. ;100feuilles ; Bujumbura, 1986.

II. Ouvrages généraux

1. BARRIERE (M.) et Alii, *l'environnement, l'écologie : nuisances, pollutions énergie, gestion des espaces naturels, étude d'impact,* Syros, 204p, paris, 1984.

2. DEMAL (J.) et WAUCOMONT (LOUISE M. *),* *Biologie,* Casterman, 175p, , Bruxelles, 1967.

3. DEOUX(S.et P.), *L 'écologie ,c'est la santé,* Edition FRISON-ROCHE(5ème tirage),539p, Paris,1998.

4. FLAGEOLLET (J.C.), *Les mouvements de terrain et leur prévention,* Paris,Masson, Milan, Barcelone, Mexico,1988,224p.

5. GEORGE (P) , *Précis de géographie urbaine,* P.U.F, 286p, Paris, 1974.

6. GAPYISI (E), .– (Villes et entreprise), *Le défi urbain en Afrique,* l'Harmattan, 127p, Paris, 1989.

7. HARROY (J.P. *),* *Afrique terre qui meurt : La dégradation des sols africains sous l'influence de la Colonisation* / 2ème édition,557p, Bruxelles, 1949.

8. RAMADE(F.) *:Eléments d'écologie :Ecologie appliquée,*Ediscience international,5ème édition,632p, Paris, 1995.

9. REPUBLIQUE DU BURUNDI, Ministère des travaux publics, de l'énergie et des mines, Direction du Projet urbain *: Second Projet de développement urbain du Burundi, étude de factibilité, développement de 5 centres secondaires (Gitega, Rumonge, Ngozi, Kayanza, Bururi et Bujumbura la capitale, rapport Phase 1, Bujumbura, Août 1986)*

Rapports et Publications diverses

10. BELLER (C. *)*, *Etude des eaux usées industrielles ,rapport de synthèse,* Bujumbura, SETEMU , 3-18p,Mai1993.

11. COLAS (R. *)*, *La pollution des eaux*, Presses Universitaires de France, (Que sais-je ? N°983) , 2ème édition mise à jour 126p, Paris, 1968.

12. Coopération Burundi-Autriche *Projet AAR*, version définitive, Bujumbura, Tome1, Volet5 :1-19p ,Volet6 :6-11p,Avril 1995.

13. DUPRIEZ (H.) *Paysans d'Afrique noire,*: L'harmattan,Nivelles : Ed. Terres et vie,256p , Paris , 1982.

14. O.M.S., *Les conséquences sanitaires de l'accident de Tchernobyl :résultats des projets pilotes du programme international sur les effets sanitaires de l'accident de Tchernobyl et des programmes nationaux connexes,rapport, résumé,40p,* Genève, 1996.

15. NDACHI TAGNE (D. *)*, *Guide du journaliste africain en environnement,* les éditions du CRAC, 154p ,Yaoundé ,1996.

16. O.C.D.E., *Indicateurs de l'environnement urbain*, Paris, 1978.

ANNEXE

Quelques rendez-vous de l'environnement au XX^{ème} siècle

-1913-Berne (Suisse) Première conférence internationale sur la protection des paysages naturels .

-1923-Londres(Grande Bretagne) :Réunion en de la préparation d'une convention relative à la protection de la faune et de la flore dans leur état naturel.

-1923-Paris (France) :Premier congrès international sur la protection de la flore et de la faune ,ainsi que des sites et des monuments naturels.

-1948-Fontainebleau (France) :Congrès Constitutif de l'union internationale pour la protection de la nature ,convoqué par le gouvernement français en collaboration avec l'UNESCO,en vue de sauvegarder l'ensemble du monde vivant et l'environnement naturel de l'homme.

-1949-Lake Success (Etats-Unis) :Conférence technique internationale pour la protection de la nature ,convoqué par l'UNESCO et l'union pour la protection de la nature .

-1955-Etablissement du programme d'étude de la zone tropicale .

-1958-Athènes (Grèce) :Congrès pour la conservation de la nature et de ses ressources, suite à la l'Assemblée générale de l'Union internationale pour la protection de la nature .

-1965-Constitution d'un comité consultatif sur les ressources naturelles ,en collaboration avec la F.A.O.et l'O.M.S.

-1967-Lancement de la revue d' information Nature et Ressources .

-1968- New-York (Etats –Unis) :Décision de tenir en 1972 une conférence internationale sur l'homme et son milieu .

-1968-Alger (Algérie) :Adoption de la convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles .

-1970-Strasbourg (France) :Conférence européenne de la conservation de la nature Création en France d'un comité de l'environnement

-1970-Lancement du projet MAB(Man and Biosphere)

-Célébration pour la première fois de la journée de la Terre .

-1972 -Stockholm(Suède) :Conférence des Nations Unies sur l'environnement ;113 pays représentés .Création du programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE).

-1974-Création pour le PNUE et l'UNESCO un programme pour l'éducation dans le domaine de l' écologie ayant abouti à la première conférence mondiale sur l'éducation écologique .

-1976-Vancouver (Canada) :Conférence des Nations Unies sur l'habitat et les établissements humains.

-1982-New –York (Etats –Unis):Création d'une commission mondiale sur l'environnement et le développement.

-1987-Moscou (Ex-URSS) :Conférence sur l'éducation et la formation relatives à l'environnement dans le cadre d' une stratégie internationale d'action pour les années 90sous l'égide de l'UNESCO et du PNUE

-1987-New-York (Etats –Unis) :Adoption pour l'Assemblée générale de l'ONU d'une étude sur les perspectives en matière d'environnement jusqu'à l'an 2000.

-1989-Bale (Suisse) :Première conférence mondiale sur les déchets toxiques.
-1991-Bamako(Mali) :Adoption de la convention sur l'interdiction d'importer des déchets toxiques en Afrique.

-1992-Rio de Janeiro (Brésil) :Sommet de la Planète Terre en présence des représentants au plus haut niveau de 174 pays membres de l'ONU.
-1995-Paris (France) :Convention sur la désertification.

-1995-Genève (Suisse) :Deuxième conférence mondiale sur les déchets toxiques.

Source: NDACHI TAGNE (D.) ,*Guide du journaliste africain en environnement, Yaoundé , les éditions du CRAC,1996,p.17-18.*