

UNIVERSITE NATIONALE DU RWANDA
FACULTÉ DES LETTRES

L'HOMME ET L'EAU EN REGION VOLCANIQUE
APPROVISIONNEMENT EN EAU ET BILHARZIOSE
SUR LA PLANÈZE ORIENTALE DU MUHABURA
(ESSAI DE GÉOGRAPHIE MÉDICALE)

par
GATASHYA Jean - Berchmans

Mémoire présenté pour l'obtention du
grade de Licencié en Histoire-Géographie
Mention : Géographie

Directeur de recherches :
François BART

RUHENGRI, Juin 1983

UNIVERSITE NATIONALE DU RWANDA
FACULTÉ DES LETTRES

L'HOMME ET L'EAU EN REGION VOLCANIQUE
APPROVISIONNEMENT EN EAU ET BILHARZIOSE
SUR LA PLANÈZE ORIENTALE DU MUHABURA
(ESSAI DE GÉOGRAPHIE MÉDICALE)

par
GATASHYA Jean - Berchmans

Mémoire présenté pour l'obtention du
grade de Licencié en Histoire-Géographie
Mention : Géographie

Directeur de recherches :
François BART

RUHENGRI, Juin 1983

A ma regrettée mère et à
ma chère Immaculée Nyiraneza

Je dédie ce mémoire.

INTRODUCTION GENERALE.

1. Intérêt et choix de l'étude.

Elément de la vie quotidienne, l'eau est si familière que l'on en oublie souvent l'importance et l'originalité. Mais pour vivre et agir, l'homme a toujours été et demeurera un consommateur d'eau. A l'heure actuelle, le problème de l'eau est loin d'être résolu, il représente encore sur le plan des ressources le souci majeur de nombreuses populations, et pas seulement de celles installées dans les zones arides. D'autre part, l'eau peut aussi constituer un danger pour l'homme qui reste particulièrement désarmé face aux grands phénomènes hydrologiques. Les inondations, les crues, les pluies dévastatrices, pour ne citer que les principaux, constituent une menace pour certaines populations. L'eau peut aussi répandre les déchets, les substances toxiques que l'homme fabrique en quantité croissante.

Ces aspects, parmi de nombreux autres, suffisent à justifier le nombre de disciplines qui s'intéressent à l'eau sous toutes ses formes (l'océanographie, l'hydrographie, la limnologie...). Aussi n'importe quelle démarche scientifique qui mettrait l'accent sur le problème de l'eau serait d'un grand intérêt.

L'étude qui nous est proposée ici va dans le même sens. Mais, à la différence de l'hydrographie, de la limnologie ou de l'océanographie, celle-ci intègre l'homme, et par conséquent fait partie de la géographie humaine. Cela lui apporte sans doute une certaine originalité (1).

En intervenant dans la vie de l'homme, l'eau peut constituer indirectement un véritable danger. A part son rôle

(1) Au Rwanda, nous ne connaissons pas encore d'études qui ont été faites sur l'homme et l'eau dans un cadre régional, à part quelques articles de revue de portée encore limitée (Cfr. Bibliographie.)

bénéfique, il ne faudra pas ignorer celui qu'elle joue dans l'apparition et la transmission des différentes maladies infectieuses. Déjà, la grande pathologie des pays en voie de développement, notamment dans les régions chaudes, est constituée de maladies hydriques qui sont presque toutes induites par ingestion d'une eau polluée (1). Toujours à cause de ce problème de l'eau, de nouvelles maladies d'origine hydrique commencent à voir le jour et la bilharziose en est un exemple. C'est pourquoi, toute étude de nature à analyser le problème pour lui proposer des solutions serait d'un grand intérêt sur le plan humanitaire.

La géographie humaine est un domaine très vaste. Elle inclut la géographie médicale dont fait partie la présente étude. Cette dernière étant très récente, elle a du mal à s'affirmer et compromet donc la légitimité de la discipline géographique accusée d'expansionnisme, d'impérialiste, ou de "touche-à-touisme" selon l'expression de J. Beaujeu-Garnier (2). C'est peut-être à cause de cela que le domaine de la géographie médicale s'ouvre à peu de chercheurs (3). Certains ne manquent pas d'affirmer avec force qu'il appartient aux médecins d'écrire sur ces choses pour des raisons de compétence (Max SORRE, 1966) et que le problème des maladies est un domaine réservé à la médecine et à la santé publique.

Pourtant, il n'en est rien. La géographie ne peut pas rester enfermée sur elle-même; elle se propose d'étudier l'ensemble du complexe, ce qui a pour corollaire la nécessité de rechercher les rapports entre les ordres de faits de nature différente (4). De cette façon, une étude qui essaierait de montrer les rapports entre le milieu géographique et la maladie serait d'un grand intérêt sur le plan scientifique. D'abord, elle élargirait la

(1) GAKWAYA, D, L'eau et la santé de la population rurale in Bulletin Agricole du Rwanda, 14^e Année Avril 1981.

(2) BEAUJEU-GARNIER, J, La géographie, méthodes et perspectives, Paris, 1971.

(3) Jusqu'à présent nous ne connaissons qu'un article sur la géographie médicale au Rwanda :
GOTANEGRE, J.F, La géographie médicale du Rwanda in Etudes Rwandaises, Juin, 1977.

(4) BEAUJEU-GARNIER, J, op. cit. p. 23.

discipline géographique et ensuite détruirait le mythe du monopole de la vérité en encourageant l'interdisciplinarité. D'ailleurs, l'expérience a montré que la lutte contre les maladies et en l'occurrence la bilharziose ne relève pas d'une seule méthode. Chaque discipline apporte sa contribution et on parle actuellement de "lutte intégrée". Toute stratégie d'ensemble devrait tenir compte de toutes les voix qui s'élèvent et apportent sans doute un message intéressant. La géographie propose également ses propres solutions qui ne sont pas évidemment "unilatérales" mais restent d'une importance capitale. A ce niveau l'étude devient encore intéressante.

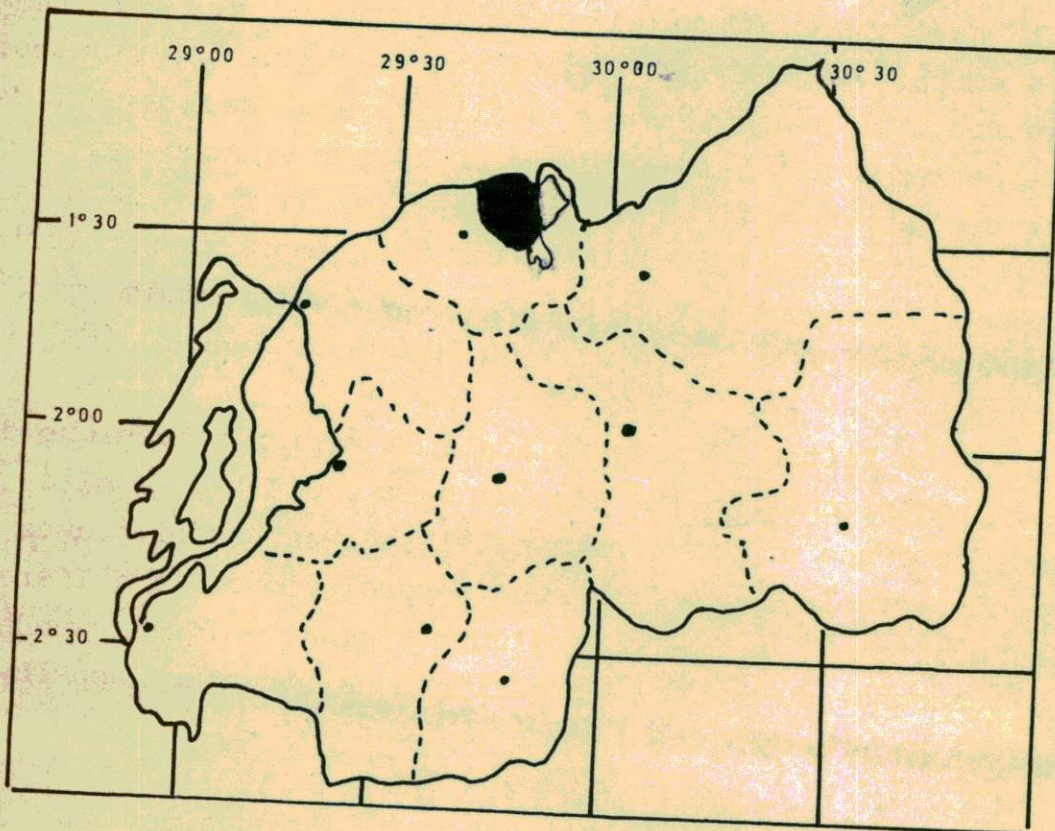
Toutes ces raisons se sont ajoutées à nos propres sollicitations pour fixer le choix du sujet. A la fin du premier cycle de l'université, nous avons fait une monographie sur la géographie médicale (1). Ce travail nous a laissé insatisfait, il fallait une étude plus approfondie pour trouver si réellement il pouvait y avoir des correspondances entre l'homme, le milieu et la maladie. La proposition faite par Mr Hanotier n'est venue en fait que renforcer notre profond souhait.

2. Définition et limites spatiales du sujet.

Nous allons analyser dans cette étude le problème de l'eau en région volcanique et son incidence sur le développement des maladies d'origine hydrique. Dans la mesure où la disponibilité de l'eau est déjà un handicap sérieux pour de nombreuses populations, celles-ci se voient obligées de consommer des eaux polluées. Cette consommation ne manque pas d'avoir des conséquences sérieuses sur la santé de la population. De même, l'exploitation du milieu aquatique peut provoquer une contamination si jamais ses eaux sont polluées. Aussi, pour comprendre les rapports qui existent entre l'homme, le milieu et la maladie,

(1) GATASHYA, J.B, le Dispensaire de KINONI et sa région, travail de fin d'études (1^{er} cycle) manuscrit, sous la direction de Mr Nduwayezu J. Damascène.

Fig.1 CARTE DE SITUATION GENERALE DU MULERA SEPTENTRIONAL



ECHELLE : 1 / 2.000.000

0 20 40 60 Km



LE MULERA SEPTENTRIONAL



CHEF. LIEU DE PREFECTURE



LIMITE DE PREFECTURE

Source : Carte administrative et routière du Rwanda

il faut, dans la mesure du possible, étudier les différentes relations que l'homme entretient avec ce milieu par le biais de multiples formes de contact. Pour cela, il semble inutile de préciser qu'à ce niveau le sujet devient vaste. Il est pratiquement difficile de faire une analyse détaillée de toutes les formes de contact entre l'homme et l'eau, parmi lesquelles la pêche, la navigation, l'exploitation des marais, les différentes méthodes d'approvisionnement en eau sont les plus importantes. C'est pourquoi la présente étude se limite à un seul aspect de ce vaste domaine. Ainsi le problème de l'approvisionnement sera la toile de fond de cette étude. Celle-ci s'efforcera de mettre en relief ce problème qui hante depuis longtemps les populations du MULERA septentrional, région de la plaine orientale du Muhabura bordée à l'Est par les lacs BULERA et RUHONDO (Fig 1)

Le fait d'avoir privilégié la région volcanique du Mulera septentrional résulte d'un constat. C'est une unité géographique d'une profonde originalité. Ses caractéristiques climatiques, pédologiques et surtout hydrologiques la différencient effectivement de beaucoup d'unités géographiques rwandaises, et en l'occurrence du modèle des collines de structure appalachienne qui se dressent à l'Est de cette région.

Par ses caractéristiques hydrologiques communes à la région volcanique en général, le Mulera septentrional, région historique formée depuis l'Indépendance par les Communes Nkumba et Kidaho est donc un cadre spatial bien défini. L'autre rive des lacs mériterait dans ce domaine une étude comparative, car les caractéristiques de l'approvisionnement en eau y sont très différentes. Nous n'y ferons ici que de brèves allusions.

D'autre part, les maladies d'origine hydrique sont nombreuses. En général tous les helminthiases sont de cette origine. Ce qui fait qu'on ne peut pas les étudier dans leur totalité.

FIG. 2 CARTE ADMINISTRATIVE



Nous prendrons comme exemple la bilharziose pour l'illustration de l'étude, d'autant plus que le développement de la maladie est contemporaine à un phénomène **nouveau** : les transformations récentes liées au problème de l'approvisionnement en eau.

3. Méthodologie et Structure du travail.

Pour élaborer ce travail, nos moyens ont été des enquêtes systématiques, des sondages occasionnels, des entretiens, des observations directes sur le terrain ainsi qu'une documentation plus ou moins éparse.

Chaque fois qu'une précision s'avérait indispensable, même en pleine rédaction, des petites questions étaient posées à la population pour fixer certaines données utiles à la compréhension. A ce sujet, il faut accepter que la proximité du terrain d'étude a été pour nous d'une exceptionnelle utilité.

Pour les enquêtes systématiques menées au cours des grandes vacances 1982, 260 ménages ont été contactés dans 13 secteurs de la région (Fig 2). Autrement dit 20 ménages étaient consultés dans chaque secteur couvert par l'enquête. Parmi ces 13 secteurs 4 étaient situés en bordure des lacs, 5 dans la partie centrale de la région et 4 dans la zone touchant au volcan. Ceci pour pouvoir permettre de trouver la diversité du problème de l'eau sur tout l'espace étudié.

Néanmoins, l'absence des études faites sur la géographie de l'eau en rapport avec l'homme tant sur le plan national qu'au niveau régional a fait que le questionnaire d'enquêtes variait au fur et à mesure que nous avançons dans la recherche : pour la simple raison que nous manquions de référence nécessaire pour imiter la démarche scientifique. A mesure que nous nous

intéressions au problème complexe de l'homme et de l'eau, de nouvelles questions surgissaient. C'est pourquoi nous préférons donner le résumé de notre questionnaire d'enquêtes au lieu de le transcrire in extenso :

Après des renseignements d'ordre général relatifs à la composition du ménage, à l'habitat, à l'hygiène, à l'alimentation, à l'élevage, le questionnaire abordait le problème de l'eau. Les informateurs devaient préciser le type de matériels employés pour assurer la corvée d'eau, les différents points d'approvisionnement en eau. Les activités rurales liées à l'eau (la fabrication de la bière, les constructions, la lessive, etc.). Tout cela était aussi posé dans une perspective dynamique : comment évolue ce problème de l'eau depuis une vingtaine d'années? Parfois, sur les rives des lacs les informateurs devaient parler des modalités liées à la pêche, à la navigation, et à la natation.

Simultanément, nous fréquentions les dispensaires et les centres de santé pour pouvoir y recueillir les informations nécessaires sur la bilharziose. A ce sujet, les documents de la mission Bilharziose au Rwanda que nous avons consultés pendant plus d'un mois nous ont été d'une grande utilité.

Au cours de toute l'année académique 1982-1983, nous avons comblé quelques lacunes par des enquêtes ponctuelles menées sur le terrain, notamment à la borne-fontaine de Rugarama et un sondage fait à Nyamabuye sur les rives du lac Bulera.

Parfois des obstacles ont imposé certaines limites à nos moyens de recherche. La surface assez grande de l'espace étudié implique sans doute un réel problème de déplacement. Nous devrions parcourir toute la région à pied. Pour accéder à la documentation, nous avons fait la navette Butare-Ruhengeri comme tous les autres étudiants. Parfois, on faisait escale à

à Kigali où se trouvent bon nombre de documents. Soulignons aussi que certains rapports et certaines sources comprenaient parfois des erreurs que nous avons tâché de corriger. Nous regrettons aussi que certaines informations importantes nous soient parvenues un peu tardivement lorsque nous mettions la dernière main à ce travail.

Malgré toutes ces difficultés qui sont inévitables dans le cadre d'un mémoire, les données recueillies nous ont permis de structurer le travail en trois grandes parties. Notre démarche sera déductive : la bilharziose est à mettre en relation avec le problème de l'eau qui se pose en région volcanique.

La première partie essaie de faire un inventaire des ressources en eau et de toutes les formes de contact entre l'homme et l'eau. Elle montre aussi quelques traits originaux de la planète orientale de Muhabura au sein de l'ensemble de la région volcanique. La deuxième partie étudie les modalités d'approvisionnement en eau de la population : caractéristiques principales, évolution, transformations récentes et des menaces qui en découlent. De ces menaces, une des plus importantes est la bilharziose. La troisième partie montrera l'incidence du problème de l'eau sur le développement des maladies d'origine hydrique et en particulier de la bilharziose.

PREMIERE PARTIE

UN INVENTAIRE DES RESSOURCES EN EAU ET DES FORMES DE
CONTACT ENTRE L'HOMME ET L'EAU.

Parler du problème de l'eau dans cette région volcanique nous impose, avant toute autre considération, de commencer par un inventaire de toutes les ressources disponibles en eau. Dans la mesure où cet inventaire est exhaustif, il nous sera plus facile de procéder à un classement de tous les problèmes auxquels des solutions pourraient être envisagées.

Faire suivre cet inventaire des ressources en eau par celui des formes de contact entre l'homme et l'eau peut aussi se comprendre. C'est dans un souci de simple logique, de sorte que nous puissions juger de l'état des relations entre l'homme et l'eau. A propos, devra-t-on se convaincre du fait que les problèmes d'approvisionnement en eau n'existent qu'à partir du moment où il devient difficile d'ajuster les besoins aux ressources ? En termes d'économie, puisque l'eau est un bien capitalisable, on pourrait parler de l'équilibre entre l'offre et la demande.

En ce qui nous concerne précisément, il faut noter que l'offre ou les ressources disponibles en eau ont une certaine constance malgré les variations saisonnières. Il en est tout à fait autrement de la demande, c'est-à-dire des besoins lorsqu'on examine ses caractéristiques. Ils ne font que croître en fonction de l'accroissement de la population et de l'élévation du niveau de vie.

C'est dire en fin de compte qu'ajuster l'offre à la demande, autrement dit les ressources disponibles aux besoins telle devrait être l'action que l'homme est appelé à accomplir pour que ses besoins soient vraiment assouvis.

Or la région volcanique est globalement déficitaire en eau; en particulier en eau de surface. Et vu l'état actuel de la demande, le problème de l'approvisionnement devient de plus en plus préoccupant.

Certes, la partie septentrionale de la région volcanique peut se targuer d'avoir deux lacs qui constituent des étendues d'eau considérables. Nous savons que malgré cela, elle n'est pas à l'abri des problèmes d'approvisionnement en eau. L'existence de ces lacs a créé d'autres types de relations qui se traduisent par différentes formes d'exploitation du milieu lacustre et de sa périphérie.

En dépit d'une certaine homogénéité géographique propre à toute la région, il convient donc de dégager quelques éléments d'originalité dans la description du paysage et l'explication des phénomènes.

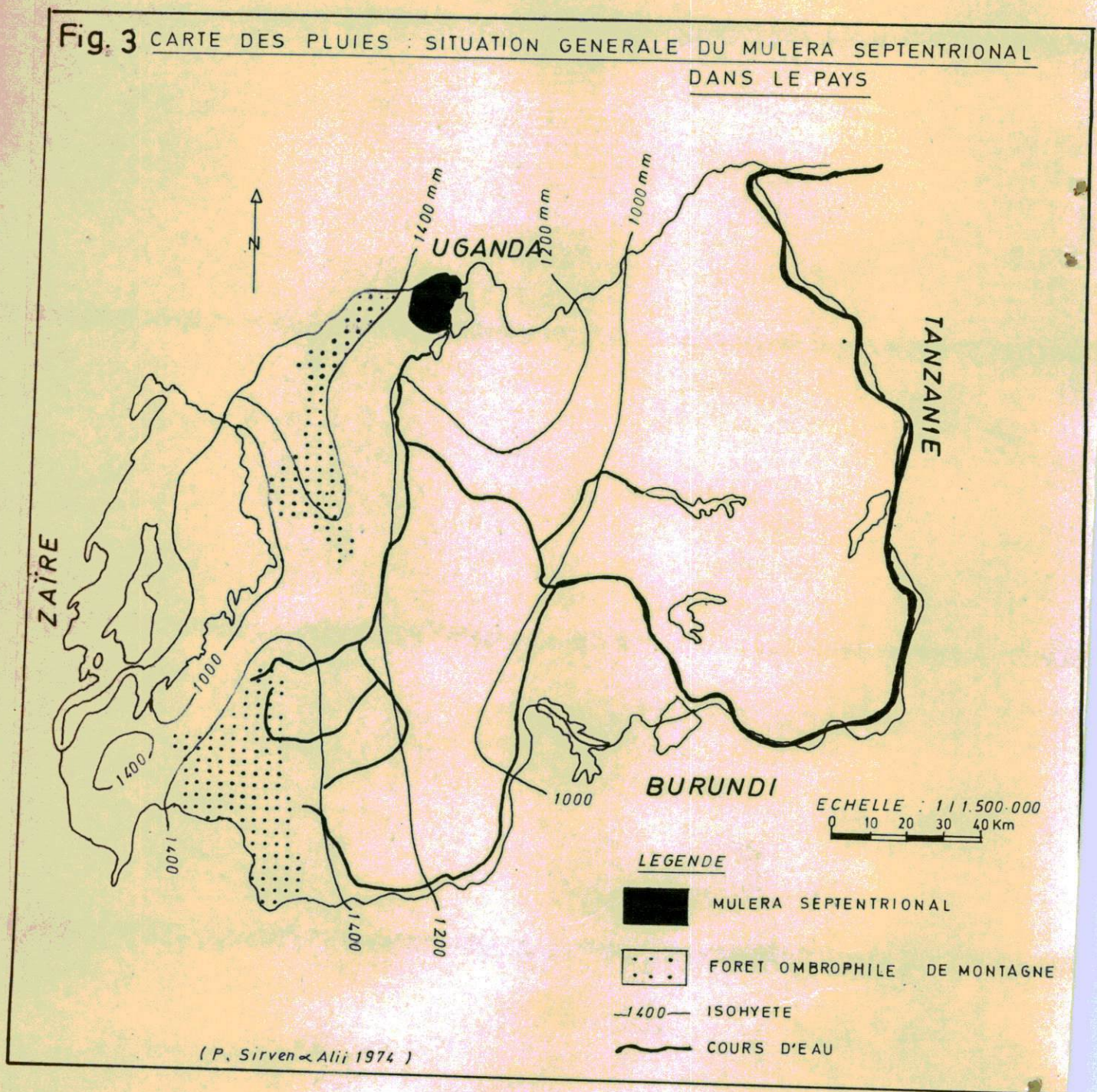
CHAPITRE I : LES RESSOURCES EN EAU.

1. CARACTERISTIQUES GENERALES DU CLIMAT ET DE L'HYDROGRAPHIE DANS LA REGION DES VOLCANS.

Ce sont les facteurs de la géographie physique qui expliquent, plus que tout autre, les disponibilités en eau. Le rôle du climat de même que les facteurs hydrologiques rendent le mieux compte de cette réalité.

Après en avoir décrit les aspects géographiques, nous terminerons par des explications, même si celles-ci restent encore sous forme d'hypothèse.

Fig. 3 CARTE DES PLUIES : SITUATION GENERALE DU MULERA SEPTENTRIONAL
DANS LE PAYS



1.1. Une région bien arrosée.

L'importance des précipitations est ici un élément déterminant. Elles sont particulièrement abondantes dans toute la région volcanique. Cependant la pauvreté des données climatiques ne permet pas une description aussi précise que possible.

En effet, comme dans la plupart des régions du pays, le Mulera souffre d'une carence en stations climatologiques. On constate alors qu'une bonne partie de cette région se contente seulement d'une simple extrapolation à partir d'un point donné connu. Evidemment, ces données extrapolées masquent des variations importantes qui peuvent exister d'un lieu à l'autre.

Néanmoins, nous avons retenu les données de 5 stations que nous estimons être utiles. Il s'agit de KINIGI, de l'aérodrome de RUHENGIERI, de la paroisse de KINONI, de NTARUKA sur le lac RUHONDO, et de BULERA assurée par la direction des mines de BUGARAMA (1).

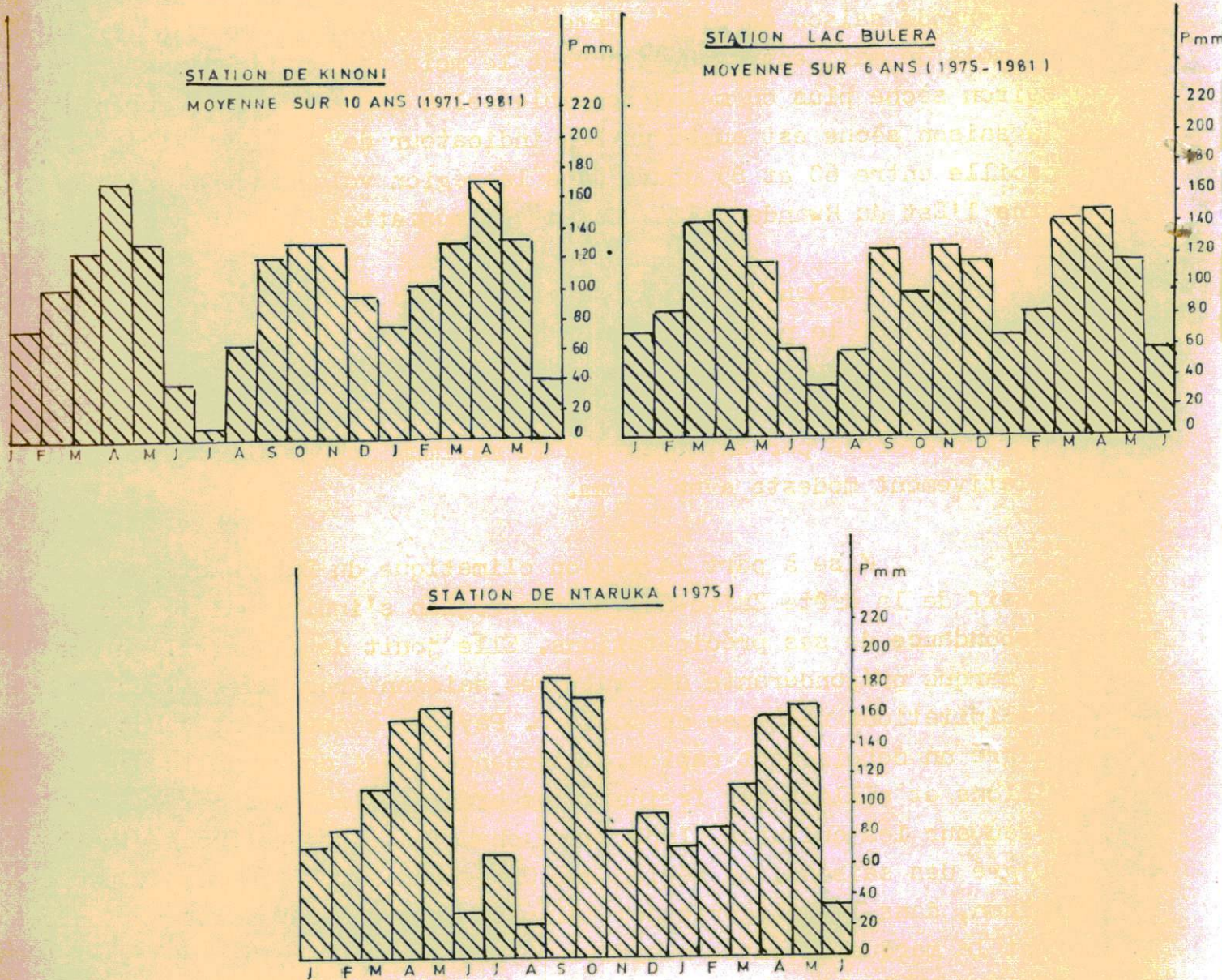
Disons que les données fournies par ces stations suffisent à défaut du mieux. Si même elles sont très souvent lacunaires ou ne touchent que des périodes récentes et généralement courtes, elles donnent une certaine idée du climat de la région.

L'isohyète annuelle de 1400 mm passe par la région (Fig 3). Parfois la pluviosité dépasse 1400 mm. Ainsi par exemple sur la station de KINIGI, située à 2200 m d'altitude, on a enregistré une chute de 1575 mm au cours de l'année 1981.

A NTARUKA comme à KINONI, le nombre de jours de pluies a été de 178 jours au cours de l'année 1981. A BULERA, pour un total des précipitations de 1105,7mm, on a enregistré 167 jours de pluie au cours de la même année.

(1) Cfr Bulletins climatologiques du Rwanda, années 1975, 1981.

Fig.4 Les précipitations dans certaines stations de la région



Source : Bullet climatologiques du Rwanda (1975-1981)

Comme il est indiqué sur la figure 4, la région connaît une grande saison de pluie s'étendant de la mi-septembre à la fin du mois de mai, entrecoupée durant le mois de janvier d'une brève saison sèche plus ou moins sensible selon les années. La durée de la saison sèche est aussi un bon indicateur de la pluviosité. Elle oscille entre 60 et 85 jours dans la région volcanique alors que dans l'Est du Rwanda, elle peut facilement atteindre 115 jours (1)

Parlant des régions climatiques du Rwanda, Christian PRIOUL classe le piedmont des BIRUNGA dans ce qu'il appelle les "climats montagnards" (2). De ce fait, il considère la région comme étant particulièrement bien arrosée avec une moyenne de 200 jours d'averses par an, bien que le maximum journalier moyen reste relativement modeste avec 53 mm.

Mise à part la région climatique du Buberuka et le massif de la crête Zaïre-Nil, cette région s'individualise par l'abondance de ses précipitations. Elle jouit de ce privilège que la marque prépondérante des cultures saisonnières liées à ces précipitations ne cesse de montrer. Paysage constamment verdoyant, malgré un déboisement rapide. Alternance quasi continuelle des billons et sillons qui freinent les effets maléfiques des excès d'eau sur les cultures. Importance changeante des cultures vivrières au gré des saisons. La région que Christian PRIOUL range, et avec raison, dans la catégorie des "climats montagnards" porte profondément la marque de cette humidité. C'est l'une des plus importantes régions agricoles du pays.

Mais, à une pluviosité favorable correspond un réseau hydrographique médiocre. Or, sources et ruisseaux, dans un contexte technique encore jeune, constituent pour le paysan le moyen le plus commode d'accès à l'eau.

(1) PRIOUL, C, Régions climatiques du RWANDA, dans Atlas du Rwanda, 1981, Planche VII.

(2) Ibidem, Planche VII

1.2. Les traits originaux de l'hydrographie.

Le bassin hydrographique de la région volcanique du MULERA appartient au bassin du NIL. On sait que les chutes de la RUSUMO qui proviennent de l'important marais de RUGEZI se déversent dans le lac BULERA, puis dans le lac RUHONDO, et de là dans la MUKUNGWA important affluent de la NYABARONGO. C'est cette dernière qui draine l'essentiel des eaux du NIL en République Rwandaise.

Le bassin versant oriental des lacs BULERA et RUHONDO est donc plus important que la partie occidentale. Les géographes, de même que les hydrologues, dans leurs descriptions, semblent ignorer la place du bassin versant occidental des lacs BULERA et RUHONDO. Et pourtant il existe. Néanmoins, compte tenu de ses caractéristiques originales du seul point de vue hydrologique, beaucoup préfèrent ne pas le mentionner. Il n'est donc pas ~~surprenant~~ de voir que la littérature géographique actuelle est muette devant ce fait.

La caractéristique originale en est la faiblesse de l'écoulement de surface. Alors qu'ailleurs, dans le modelé des collines rwandaises, notamment dans le grand ensemble lithologique des schistes et quartzites du Précambrien, il est fréquent de rencontrer des ruissellements (1), dans la région volcanique, ce phénomène se produit plus rarement. Par endroits, il arrive que l'on rencontre des ruisseaux, mais ils sont très peu nombreux. On peut citer entre autres Gihugu en Commune NKUMBA, et Mpenge en Commune KIGOMBE près de la ville de RUHENGERRI. Dans la zones de contact socle ancien et couverture récente, on trouve aussi de petits ruisseaux à faible débit qui n'ont qu'une place très négligeable dans le paysage de la région. La densité du drainage paraît être très faible.

(1) POURRUT, P, Hydrologie, dans Atlas du RWANDA, 1981 Planche IX

Il faut dire en fin de compte que l'hydrographie de la région est dans l'ensemble peu favorable quant à ce qui concerne les ressources disponibles en eau. Elle est même si pauvre que certaines cartes hydrographiques du Rwanda sont muettes (Voir à ce sujet CAMBREZY, 1981, p. 13).

En dépit des précipitations abondantes, qui devraient, comme l'on pourrait s'y attendre, alimenter les eaux de surface pour aboutir à un écoulement équilibré, la région est malheureusement dépourvue de rivières, même si à la périphérie des ruisseaux ponctuels existent. Ce phénomène assez original dans le pays appelle des commentaires en même temps qu'il mérite des explications.

1.3. Quelques éléments d'explication.

C'est la nature géographique du milieu qui commande le tout. Que ce soient les précipitations ou la faiblesse de l'hydrographie, tout dépend du milieu. C'est lui qui fournit beaucoup d'éléments d'explication.

1.3.1. Le rôle de l'altitude : pluies orographiques.

N'est-ce pas VIERS qui affirme avec force que "l'effet orographique écrase tous les autres en matière de précipitations" ? (1). Parlant aussi du climat de l'Afrique orientale, René BATTISTINI affirme que la présence d'obstacles orographiques fort importants à l'intérieur des terres fait que les masses d'air subissent des ascendances forcées qui accroissent les précipitations en altitude (2). Au Rwanda, il a été constaté que la répartition des

(1) VIERS, G, Eléments de climatologie, Fac Nathan, Paris 1968, p. 67

(2) BATTISTINI, R, Géographie de l'Afrique orientale, cours de l'Université de TANANARIVE, Paris 1969 p. 57.

pluies varie d'Est en Ouest. A mesure que le terrain s'élève les précipitations augmentent.

En dépit de nombreux climats locaux qui se rencontrent dans le pays, le phénomène que nous venons de décrire est le même à la hauteur des BIRUNGA. Les flux de l'alizé austral arrivent au mois de Février chargés d'humidité. Comme sur leur passage (direction Sud-Est-Nord-Ouest), les BIRUNGA constituent le véritable obstacle orographique, ces flux subissent une élévation forcée. Après la condensation, ils déversent le maximum de leurs précipitations sur la planèze orientale de la chaîne volcanique qui est un véritable versant au vent. Ces flux liés à la progression de la convergence intertropicale (C.I.T.) vers le nord sont responsables des grandes précipitations d'Avril et de Mai.

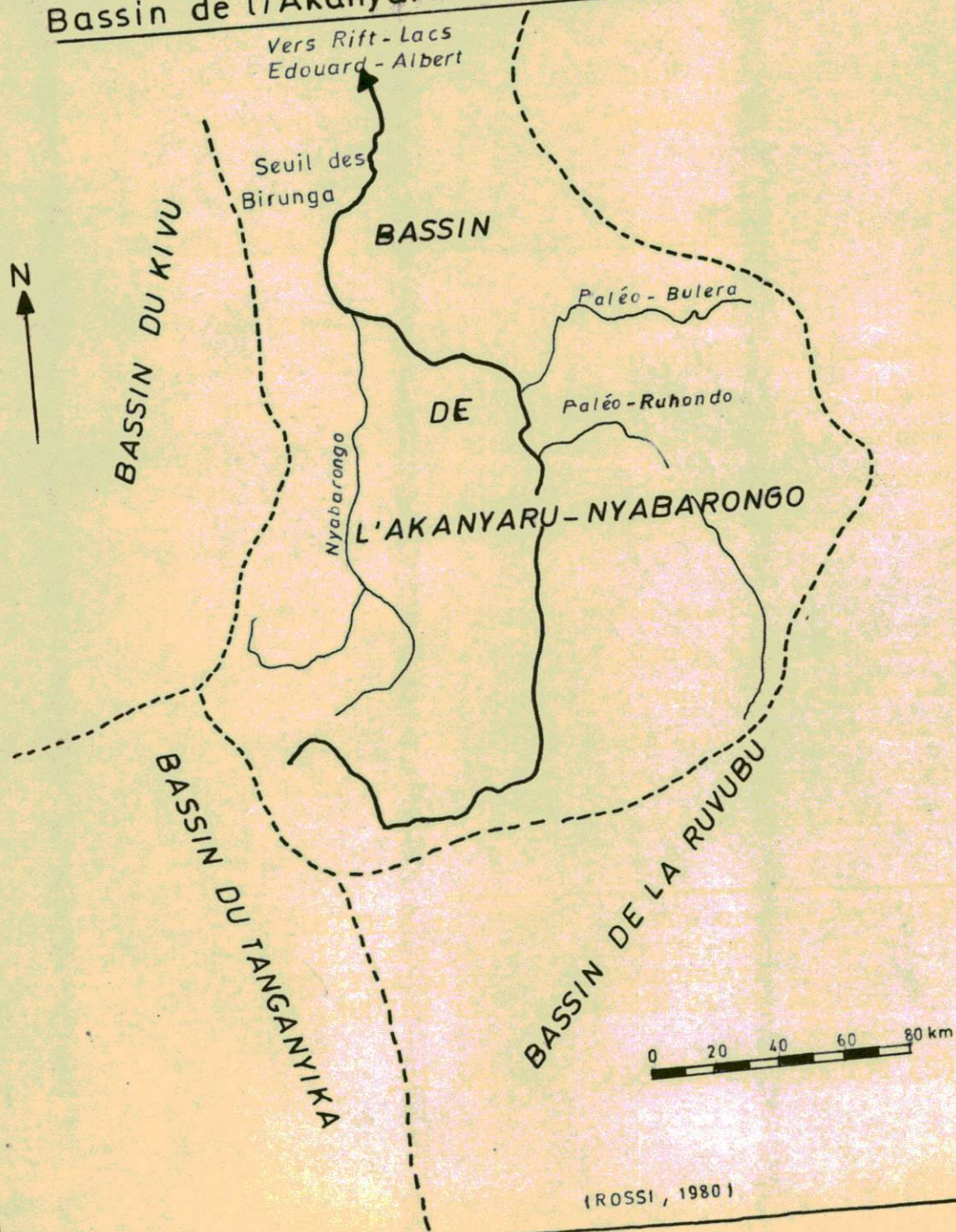
En Septembre-Octobre, début de la petite saison pluvieuse, le phénomène est le même, sauf que, cette fois-ci, il s'agit des flux de l'alizé boréal de direction Nord-Est-Sud-Ouest. Ils frappent le versant au vent des Birunga, provoquent ainsi des ascendances orographiques suivies par des orages. Ils sont liés à la progression vers le Sud de la C.I.T.

Les facteurs qui expliquent l'abondance des précipitations dans la région volcanique dépendent beaucoup de sa situation géographique dans l'Afrique orientale puisque les mécanismes généraux de la circulation des vents dans l'atmosphère en sont le moteur. Les faits conditionnés par la nature orographique du milieu interviennent en deuxième lieu mais sont les plus importants. Autrement dit, l'effet orographique joue plus que la situation géographique dans la répartition des précipitations.

On voit donc que ce sont les phénomènes de la géographie physique régionale qui expliquent l'importance des précipitations. En sera-t-il de même pour expliquer la pauvreté du réseau hydrographique ?

- 20 -

Fig 5 Schéma du drainage au plio-quaternaire
Bassin de l'Akanyaru - Nyabarongo



paléo-RUHONDO (Fig 5) (1).

L'érection des volcans désorganisa ainsi ce qui était à l'époque harmonieux pour priver toute la région volcanique des héritages de la période précédant le plio-quaternaire : ces rivières qui n'existent pas actuellement dans la région.

Après le plio-quaternaire, d'autres facteurs ont pris le relais pour maintenir la région dans cet état de pauvreté en ruissellement. Bien que différents, ils sont aussi géographiques et dépendent peut-être indirectement du précédent.

1.3.3. L'infiltration et l'évapotranspiration.

L'infiltration varie d'abord en fonction des sols. Ceux-ci dépendent en grande partie de la nature de la roche. Comme nous sommes en région volcanique, nous sommes en présence de roches magmatiques d'origine interne que l'on appelle de ce fait endogènes. L'usage courant préfère parler de laves pour désigner les roches d'origine volcanique.

Sous l'effet combiné de l'altération chimique et de la désagrégation mécanique, ces laves sont superficiellement altérées ou affectées d'une certaine porosité. Par surcroît, ayant été couvertes de cendrées volcaniques, elles se présentent actuellement sous un aspect meuble. Or, les sols meubles sont très propices à l'infiltration (2).

(1) Précisions que C. PRIOUL et BATTISTINI n'acceptent pas tout-à-fait cette hypothèse. Pour eux, il est beaucoup plus incertain que la Nyabarongo se soit écoulée jadis vers le Nord par la vallée de la MUKUNGWA. Cfr PRIOUL, C et BATTISTINI, R, op. cit. p. 25.

(2) POURRUT, op. cit, planche IX.

Mais cette altération ne suffit pas à expliquer une infiltration aussi intense. Il doit y avoir des pertes en profondeur plus importantes; car il faut une grande épaisseur de la roche altérée pour absorber toutes les précipitations et ne rien laisser ruisseler à la surface.

Il est symptomatique de remarquer que le peu de ruisseaux qui existent en région volcanique prennent leurs sources à l'endroit où l'altération des roches est la moins poussée. En d'autres termes là où les roches sont encore compactes pour ne pas permettre l'infiltration. C'est par exemple à Gakoro qu'ils prennent naissance. La toponymie est ici très évocatrice puisque Gakoro signifie "petite lave". On l'appelle ainsi puisque l'élément marquant du paysage est la lave non encore altérée (1).

Un autre facteur qui n'est pas des moins importants pour l'explication de l'infiltration est la pente. En général l'eau s'infiltré quand la pente diminue et que les cours d'eau perdent leur aspect torrentiel. On remarquera que sur les pentes fortes du volcan l'eau n'a pas le temps de s'infiltrer vue sa vitesse, mais sur la planèze où la pente est faible il y a une forte infiltration (2).

L'évapotranspiration quant à elle varie en fonction du couvert végétal. Elle explique les échanges d'eau qui s'effectuent entre la terre et l'atmosphère, et par conséquent fait varier défavorablement la quantité de l'eau disponible au sol. Elle est donc un facteur important et certains auteurs, notamment C. PRIOUL n'hésitent pas à lui accorder une place de choix au Rwanda. "Dans le Rwanda peuplé, dit-il, l'évapotranspiration du gazon absorbe 70% des précipitations (3). De même, la radiation plus efficace en altitude fait élever l'évapotranspiration.

(1) D'après des renseignements recueillis sur le terrain

(2) Sur la planèze, entre la limite du parc et le lac Ruhondo la pente est de 9,2% (cette valeur a été calculée à partir de la carte forestière du Rwanda au 1/250.000^e)

(3) PRIOUL, C, Eléments de bioclimatique in Atlas du Rwanda, 1981, Planche VII.

On pourrait aussi parler de la couleur foncée des roches volcaniques qui à cause de leur albedo faible ont un réchauffement maximum. Celui-ci favorise l'évaporation directe après l'averse.

Quoiqu'il en soit, étant donné l'importance des précipitations (cfr p.13), c'est essentiellement l'infiltration en profondeur qui joue ici un rôle déterminant dans le déficit hydrologique.

En tenant compte de ces seuls facteurs que nous venons de décrire, les ressources naturelles utilisables par l'homme en région volcanique proviennent en grande partie des pluies et de quelques rares ruisseaux. Leur caractère épisodique dans l'année les rendent peu accessibles. De plus le stockage des eaux pour ces périodes de carence est une technique traditionnellement peu employée par ces populations.

Aussi, l'homme a-t-il dû construire au cours de ces 20 dernières années des réseaux d'adduction d'eau dont nous parlerons plus en détail dans la deuxième partie de cette étude. A présent, nous ne voulions que présenter les ressources offertes par la nature dans toute la région volcanique en général.

2. LES TRAITS ORIGINAUX DE LA PLANEZE ORIENTALE DU MUHABURA.

Prise isolément, la planèze orientale du MUHABURA, partie de la région volcanique qui comprend grossièrement les communes NKUMBA et KIDAHU, a des traits géographiques spécifiques. Son hydrographie la différencie en effet quelque peu du reste du MULERA bien que les précipitations soient partout abondantes.

2.1. La présence de lacs au contact du socle.

Des lacs, des ruisseaux temporaires confèrent son originalité aux paysages volcaniques du Mulera septentrional et y constituent, par rapport aux autres secteurs de la région des volcans, un élément favorable dans le bilan des ressources en eau.

En ne considérant que les deux lacs BULERA et RUHONDO qui se trouvent au RWANDA, on remarque qu'ils couvrent une superficie importante (81 km^2). Excepté le Kivu dont la superficie est de 2.699 km^2 , les lacs BULERA et RUHONDO pris ensemble viennent en deuxième position.

Dans la même région, il existe deux autres petits lacs qui se trouvent de l'autre côté de la frontière en Uganda.

2.1.1. Les lacs du Rwanda.

Les 2 lacs de la région volcanique qui se trouvent au Rwanda sont le Bulera et le Ruhondo. Leur origine ainsi que leur formation sont actuellement attribuées à l'érection d'un barrage volcanique. Celui-ci aurait empêché l'écoulement normal en obligeant la "paléo-Bulera" et la "paléo-Ruhondo", rivières affluentes de la "paléo-Nyabarongo" à déverser toutes leurs eaux à l'emplacement actuel des deux lacs.

Le lac Bulera, le plus élevé du pays (1862 m), beaucoup plus étendu que le Ruhondo a un bassin versant de 490 km^2 pour une superficie d'environ 55 km^2 (1).

La cote du zéro était de $1863,01 \text{ m}$ en 1970. Elle est soumise à certaines variations de hauteur constatées chaque mois (2). Aujourd'hui, il n'existe plus de chutes de la Ntaruka. Ce qui veut dire qu'il n'existe plus de communications entre le lac Bulera et Ruhondo si ce n'est au niveau des tuyaux d'amenée hydro-électriques. Ceci laisse entrevoir que le niveau du lac a diminué. Et il semble que cette diminution est fortement liée au fonctionnement de la centrale hydro-électrique de la MUKUNGWA nouvellement construite.

(1) Cfr MINAGRI, Recueil des données hydrologiques observées en République Rwandaise 1950-1970, Direction générale du Génie rural et de l'hydrologie.

(2) Ibidem.p. 39.

Le lac Bulera est par ailleurs considéré comme oligotrophe parce qu'il est d'une faible production biologique (1). C'est ce qui explique que la faune ichtyologique d'origine fluviatile ou palustre est très pauvre et sans originalité (2)

Enfin, la rareté des plantes aquatiques qui ne peuvent s'implanter qu'en quelques endroits de ses rives, oppose ce lac à tous les autres du pays.

Le lac Ruhondo, plus petit que l'autre (29 km^2) et moins profond (65 m) est situé à 1764 m d'altitude. Il peut paraître paradoxal de constater que son bassin versant est beaucoup plus étendu que celui du lac Bulera (660 km^2). La côte du zéro était de 1758,80 m en 1970 (3). Comme le lac Bulera, le Ruhondo connaît aussi des variations de niveau. C'est ainsi que la MUKUNGWA au sortir du lac Ruhondo, jadis entrecoupée par ses belles cascades, est un lit mort et abandonné. La centrale hydro-électrique récemment construite à la Mukungwa en est la cause. Le marais de GANA qui occupe ses rives occidentales, envahi jadis par les eaux du lac, est actuellement exondé et permet une exploitation agricole. Ces deux facteurs permettent de constater l'abaissement du niveau du lac. (4)

Aujourd'hui le lac Ruhondo doit sa stabilité à un bassin versant très étendu et il faut noter que par ses rives occidentales il reçoit les eaux de quelques ruisseaux (Fig 6).

(1) DAMAS, H, Etude limnologique de quelques lacs ruandais, Bruxelles 1956 p. 39.

(2) C. PRIOUL et R. BATTISTINI ont fait la même remarque pour le lac Kivu dans "Problèmes morphologiques du Rwanda" p. 30, article déjà cité.

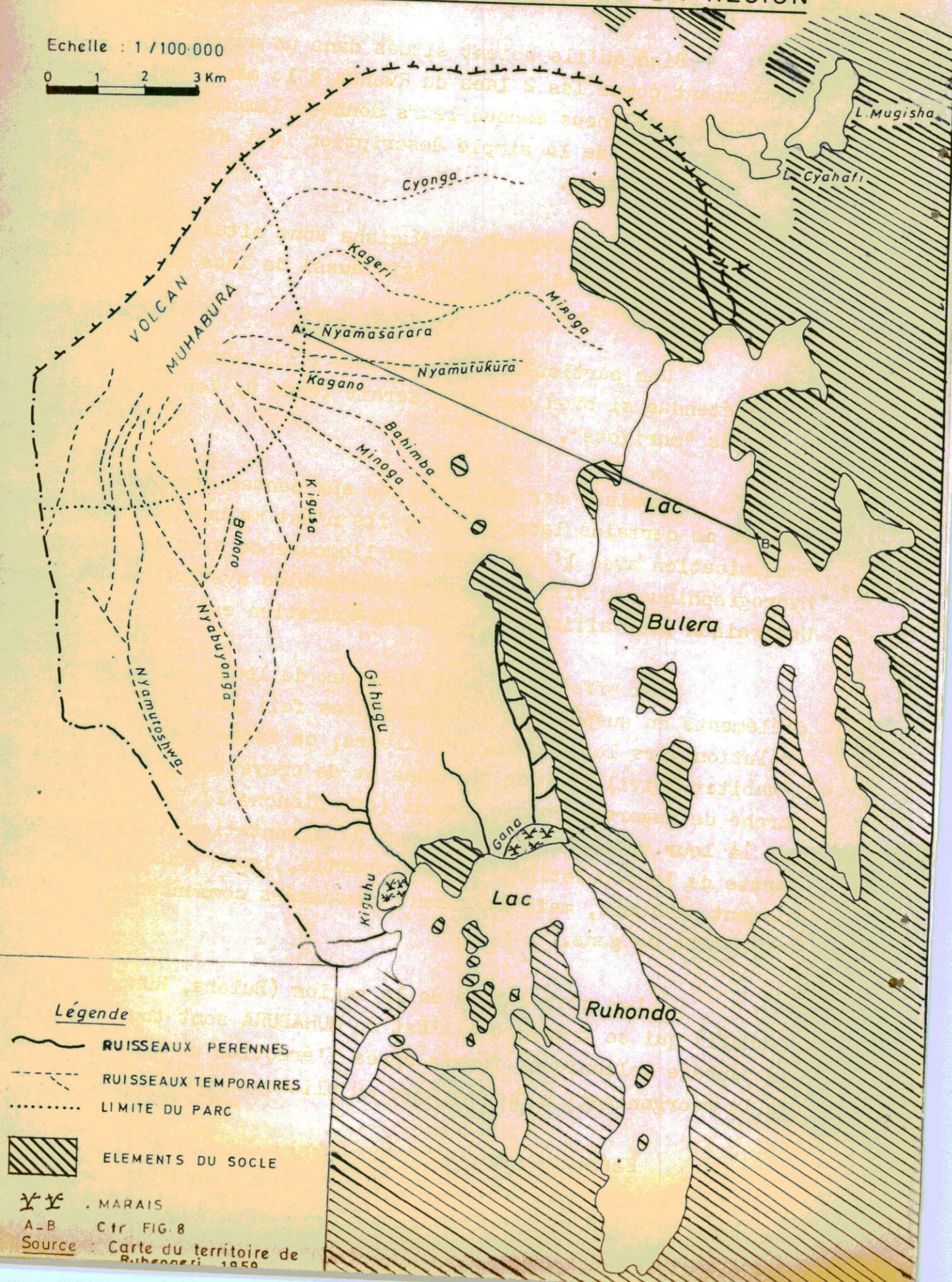
(3) Voir, MINAGRI, op. cit.

(4) Après la construction de la centrale de la Mukungwa, le niveau des 2 lacs a diminué. Pendant la construction on avait constaté une élévation du niveau des eaux.

FIG. 6 RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA REGION

Echelle : 1 / 100.000

0 1 2 3 Km



Légende

- RUISSEAUX PERENNES
- RUISSEAUX TEMPORAIRES
- LIMITE DU PARC
- ELEMENTS DU SOCLE



MARAI

A-B Ctr FIG. 8

Source : Carte du territoire de
Ruhengeri, 1950

2.1.2. Les lacs de l'Uganda.

Bien qu'ils soient situés dans un autre pays, ils appartiennent comme les 2 lacs du Rwanda à la même région volcanique. Etant donné qu'il nous manque leurs données limnologiques, nous nous contenterons de la simple description qui sera suivie d'une petite interprétation.

Les lacs Cyahafi et Mugisha sont situés à l'Est de la région volcanique (Fig 6). Il s'agit aussi de lacs de barrage de coulées volcaniques.

Une particularité cependant : ils sont d'une très petite étendue si bien que l'on serait tenté de les assimiler à de grands "marigots".

Dominés par des collines aux pentes abruptes à la manière de certains lacs du RIFT, ils n'ont malheureusement aucune communication avec l'extérieur, en l'occurrence avec le bassin hydrographique du Nil. Ce sont de véritables systèmes endoréiques. Une raison pour affirmer que l'auto-épuration est faible.

En effet, l'aspect limoneux de leurs eaux chargées d'éléments en suspension de tous genres fait penser à une évolution vers les marais. D'ailleurs, ce facteur a fait d'eux l'habitat privilégié des poissons et de crevettes qui inondent le marché de Rugarama chaque samedi (cfr planche I). Ils affirment par là leur valeur économique dans l'alimentation d'une grande partie de la population. En contrepartie, leurs eaux incontestablement polluées, mais largement consommées commencent à inquiéter bon nombre de gens.

Les quatre lacs de la région (Bulera, Ruhondo, Mugisha, Cyahafi) qui se trouvent à l'Est du MUHABURA sont tous des lacs de barrage volcanique, formés après l'érection du Muhabura et issus de la réorganisation du drainage au plio-quatenaire.

Eléments marquants du paysage au contact des coulées volcaniques et du socle ancien, ils forment la partie la plus importante de la vie régionale. Les héritages morphologiques de

l'époque précédent le plio-quaternaire restent aujourd'hui attestés par le relief de type appalachien surplombant les lacs à l'Est et par des îles et des presqu'îles clairsemées ici et là dans les 2 lacs du Rwanda. Ces dernières correspondent en fait à des anticlinaux de l'ancien relief appalachien ennoyé à la suite d'un barrage volcanique.

Ce fait lié à la nature géographique de la région suffit pour dire que l'on est souvent à court d'arguments lorsqu'on veut montrer aux non avertis émerveillés par les charmes du paysage que le problème de l'eau existe.

2.2. La pauvreté et l'instabilité de l'écoulement de surface.

Les ruisseaux temporaires caractérisent l'écoulement de surface dans toute la région volcanique en raison de multiples facteurs évoqués au premier point de ce chapitre. Mais, il convient de dégager certains éléments d'originalité qui caractérisent la planèze orientale du Muhabura.

2.2.1. Des caractéristiques liées au profit concave du cône et de la planèze.

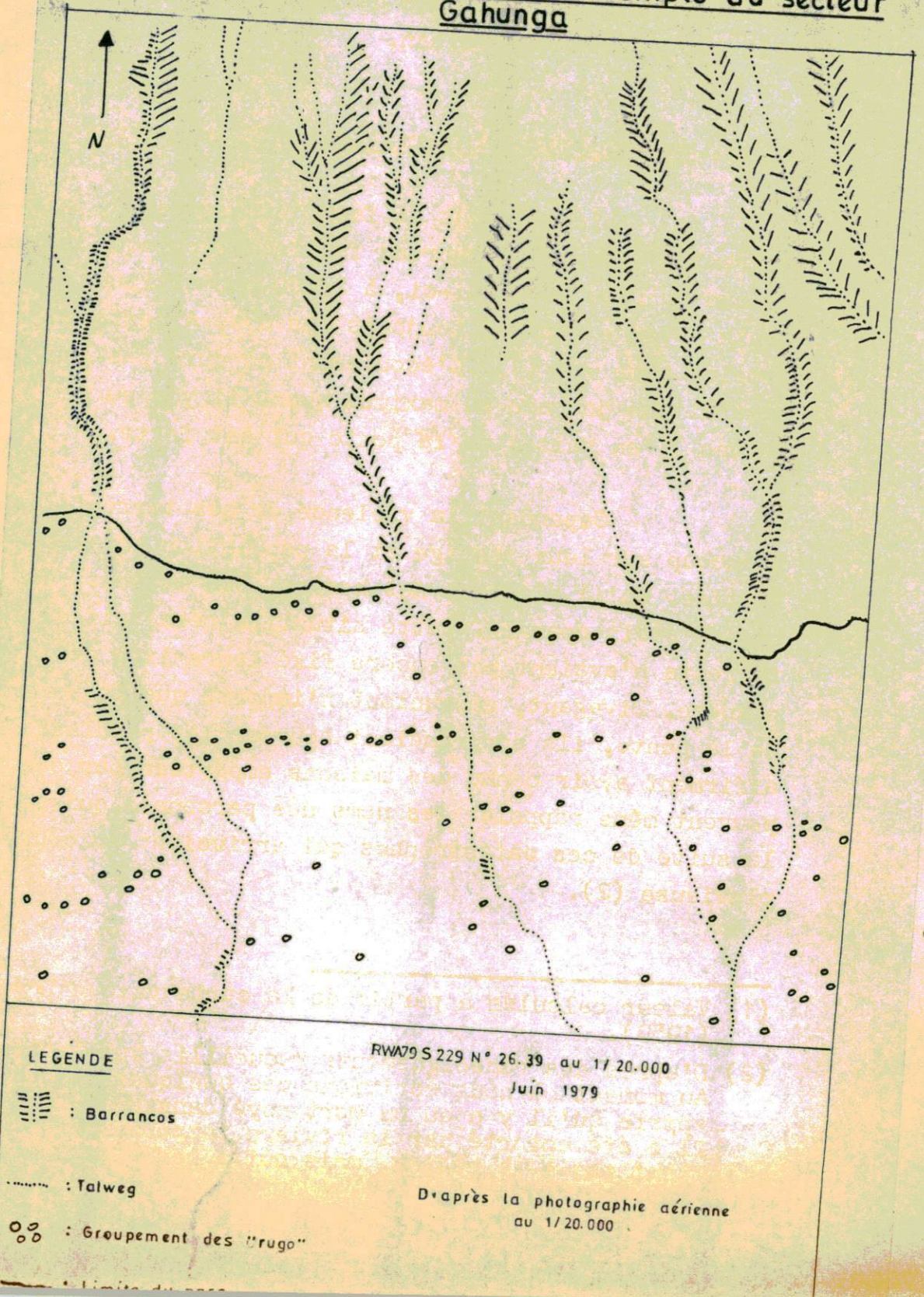
Le Muhabura, le plus jeune des volcans du pays, conserve sur son sommet un lac de cratère dont nous connaissons mal les caractéristiques limnologiques.

Comme l'on serait tenté de le croire, les torrents qui proviennent du volcan ne sont pas liés à l'existence de ce lac de cratère : ils sont très indépendants de celui-ci (Fig 6). Ils sont plutôt liés à la forme conique de l'appareil volcanique et aux fortes pentes (1).

(1) CAMBREZY, L, Effets géographiques de la densification rurale au Rwanda : Migrations de contiguïté et conquête des marais, thèse de 3^{me} cycle Paris 1981 p. 49.

-29-

Fig. 7 Barrancos au volcan . Exemple du secteur Gahunga



Sur le volcan, ils se sont évidemment frayé des passages attestés par de nombreux barrancos sillonnant verticalement le flanc, du sommet à la base (Fig 7). Au niveau de la planèze, il s'agit de nombreux talwegs, particulièrement visibles jusqu'à la hauteur de la partie centrale de la région où ils se perdent pour disparaître totalement dans le paysage. Certains de leurs lits ont servi de base à la délimitation des secteurs administratifs qui touchent au volcan.

2.2.2. Un écoulement intermittent aux caractères torrentiels.

L'écoulement se fait, bien entendu, sous forme de torrents. Ce qui se comprend facilement puisque du sommet du volcan au pied de celui-ci, à 2.000 m d'altitude précisément, la pente moyenne dépasse toujours les 85%. A certains endroits elle atteint même 90% (1). L'écoulement ne dure pas longtemps (en général une journée au maximum quand il y a eu des averses violentes) en raison de la pente qui est forte.

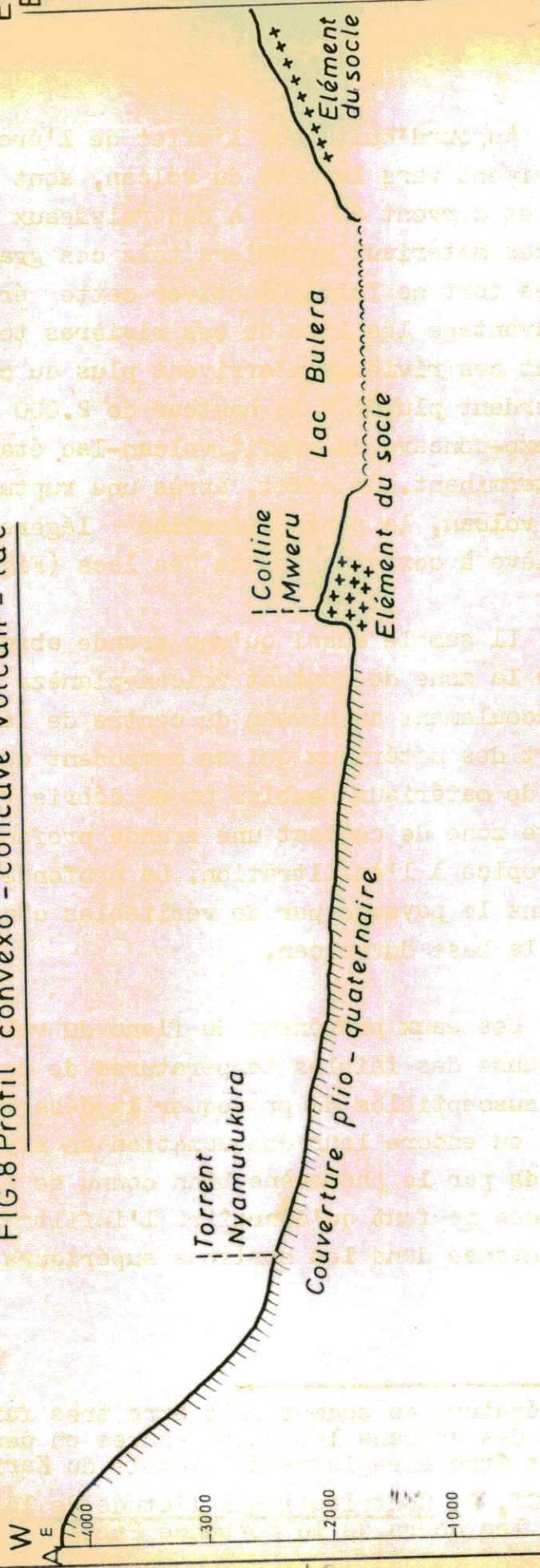
Cependant la violence de ces torrents détruisait beaucoup sur leur passage et la population en avait toujours la hantise. Qu'il s'agisse des hommes, des maisons, des cultures rien n'était épargné. Cette situation résultait du fait que les torrents n'avaient pas encore fixé leurs lits définitifs sur la planèze. Divagant, empruntant n'importe quelle voie en fonction de la pente, ils surprenaient souvent les populations. Les vieux affirment avoir connu des maisons emportées par ces torrents et peuvent même rappeler les noms des personnes qui sont mortes à la suite de ces catastrophes qui arrivaient au cours de la saison pluvieuse (2).

(1) Valeur calculée à partir de la carte volcanologique de 1959).

(2) D'après des renseignements recueillis sur le terrain. Au moment où nous écrivions ces quelques lignes, nous avons appris qu'il y a eu un mort noyé dans un de ces torrents. Il a été emporté par la rivière temporaire SUSA qui n'appartient pas à la région, mais qui a les mêmes caractéristiques hydrologiques.

E

FIG.8 Profil convexo - concave volcan - lac



Source : dessiné à partir de la carte volcanologique des VIRUNGA (1959)

Aujourd'hui, sous l'effet de l'érosion, les talwegs qui s'organisent vers le pied du volcan, sont bien marqués dans le paysage et servent de lits à ces ruisseaux temporaires. Le transport des matériaux grossiers tels ces graviers à pouvoir abrasif très fort ne fait qu'activer cette érosion en creusant toujours davantage les lits de ces rivières temporaires. Actuellement ces rivières n'arrivent plus au centre de la région; elles se perdent plutôt à la hauteur de 2.000 m d'altitude. La forme convexo-concave du profil volcan-lac étant aussi un élément déterminant. En effet, après une rupture de pente constatée au pied du volcan, la pente s'incline légèrement vers l'Est et puis se relève à certains points des lacs (Fig 8).

Il semble aussi qu'une grande absorption de l'eau par le sol dans la zone de contact volcan-planète explique aussi ce déficit d'écoulement au niveau du centre de la planète. En effet, le transport des matériaux qui se composent de graviers certes, mais aussi de matériaux meubles et de débris végétaux donne au sol de cette zone de contact une grande profondeur qui est toujours propice à l'infiltration. La profondeur de ces sols se remarque dans le paysage par de véritables cônes de déjection nombreux à la base du volcan.

Les eaux provenant du flanc du volcan sont évidemment froides à cause des faibles températures de ces lieux (1). Elles sont susceptibles de provoquer la désagrégation granulaire des roches, ou encore leur desquamation en exploitant le réseau des diaclasés par le phénomène bien connu de la thermoclastie (2). Ces phénomènes ne font qu'accroître l'infiltration qui devient facile et intense dans les horizons supérieurs et même inférieurs du sol.

-
- (1) La température au sommet doit être très faible; sur certains sommets des volcans les températures en dessous de 0° C peuvent être enregistrées (exemple du Karisimbi).
- (2) Cfr BIROT, P, Contribution à l'étude de la désagrégation des roches, les cours de la Sorbonne Paris V 1968 p. 19.

Néanmoins, il existe en région volcanique des sols non évolués où très souvent l'horizon humifère est directement suivi par la roche-mère, qui est dans ce cas une lave partiellement altérée vue la jeunesse du volcanisme. C'est pourquoi cette infiltration peut alimenter les nappes aquifères qui donneront naissance aux ruisseaux plus au Sud-Est de la région à l'altitude relativement faible (1860 m) et où le sol est moins profond et la roche encore compacte. C'est un véritable écoulement hypodermique (Fig 6).

A l'échelle géologique, cette circulation de l'eau ainsi résumée pourra changer en fonction des facteurs qui la sous-tendent et qui ne sont pas certainement stables.

Au niveau du flanc du volcan, l'évolution des versants modifiera l'écoulement qui deviendrait peut-être rapide à ce niveau-là, mais lent sur la plaine si l'on tient compte de la quantité des dépôts et de la pente.

Ces facteurs devraient normalement influencer sur les potentialités hydriques de cette région. Mais le Rwanda et surtout la région demeurent en profonde biostase de sorte que l'on ne peut pas prédire de tels changements sans qu'il y ait une crise morpho-climatique. Néanmoins, dans un laps de temps relativement court, de 30 ans par exemple, on a constaté des changements notables. D'après les témoignages actuels, les eaux de ces écoulements n'arrivent plus comme avant sur la partie centrale de la région, et pourtant les précipitations dont elles sont issues n'ont pas changé de volume ni d'intensité. Faudra-t-il y voir le rôle de l'homme sur son environnement physique ? Puisque le recul constaté du boisement et la conquête des flancs du volcan pour la mise en culture ne sont pas sans conséquences. C'est là un domaine intéressant qui s'ouvre aux chercheurs en géographie physique.

2.3. Des potentialités inégales.

Au sein même de la région que nous étudions, il existe aussi une certaine diversité qui constitue un des éléments

d'explication du problème de l'eau au Mulera septentrional. Si celui-ci est doté des ressources supérieures à celles du reste de la région volcanique (cfr p.11 à p.33), elles sont inégalement réparties dans l'espace. C'est pour cette raison que nous y avons trouvé trois zones bien distinctes.

2.3.1. Le privilège des rives des lacs.

Les secteurs qui bordent les lacs sont Kagogo, Gitare, Bulera en Commune Kidaho, et Mwiko, Nyanga, Ruhondo et Giheta en Commune Nkumba. En tous 7 secteurs sur 22 qui composent la zone de notre étude, c'est-à-dire $1/3$ de l'ensemble (Fig 2).

La nature géographique du milieu leur confère une disponibilité en eau introuvable ailleurs. D'abord, ils sont dans la partie la moins élevée de la région (moins de 1900 m); il s'y concentre ainsi un certain nombre de ruisseaux (Fig 6).

Par ailleurs, c'est la seule zone qui a gardé des éléments de relief appalachien d'orientation Sud-Est-Nord-Ouest ayant échappé à la submersion par des roches et matériaux volcaniques de la couverture plio-quadernaire (Fig 6). Or, on sait que ce modelé est souvent favorable à des écoulements permanents tels ces ruisseaux qui coulent dans les secteurs Kagogo et Nyanga. Nous donnerons comme exemple Kabaya qui se jette dans le lac Bulera, Nyagatoke qui se jette, après avoir sillonné le paysage de Nyanga, dans le lac Ruhondo (Fig 6).

Surtout, ce sont des secteurs qui bordent les lacs et ont donc à leur disposition un volume d'eau permanent. C'est aussi dans cette zone que l'on rencontre ces ruisseaux qui proviennent de l'écoulement hypodermique (Fig 6).

A cause de leurs sols à horizon illuvial très mince où parfois la roche-mère affleure, les rives des lacs ont été pendant longtemps inexploitées et inhabitées par cette population d'agriculteurs du Mulera et ce malgré la proximité de l'eau, comme nous aurons l'occasion d'y revenir.

Par contre, les zones relativement pauvres en eau, mais aux sols plus riches ont toujours attiré la population. Dans la mesure où on a affaire à une population d'agriculteurs, c'est tout à fait normal.

2.3.2. La pauvreté de la zone préforestière.

La zone préforestière est celle qui touche au parc des Birunga. Elle a été appelée ainsi parce que les populations habitant cette zone sont considérées par les autres comme faisant partie d'une autre région, en l'occurrence la "région de la forêt".

Dans l'ensemble elle compte 7 secteurs : Gatete, Gahunga, Maya, Musanzu en Commune Nkumba; Gitaraga, Burambi, Cyanika en Commune Kidaho (Fig 2).

Sa pauvreté en ressources hydriques disponibles de façon permanente est liée à sa position. Loin des lacs et des ruisseaux, elle compte beaucoup sur les eaux de pluie et de ces ruisseaux qui arrivent épisodiquement selon les caprices du ciel. De plus, vue la profondeur des sols, liée à l'existence de nombreux cônes de déjection, c'est la zone qui est la plus propice à l'infiltration, sans considérer évidemment la pente qui est forte et ne peut pas permettre la concentration de l'eau en un seul endroit. Mais la richesse de ses sols a joué pour fixer une population nombreuse parfois les densités atteignent 400 habitants au km².

2.3.3. L'existence d'une zone de transition.

Entre ces 2 extrêmes, il existe une zone de transition. Elle englobe tout le reste de la région, c'est-à-dire les secteurs Butenga, Cyanika, Kidaho, Butete, Rugarama, Kinoni,

Kabaya, Gitinda (Fig 2). C'est la zone la plus étendue et la plus habitée.

Zone de transition parce qu'elle est plus proche des lacs et des ruisseaux que ne l'est la zone préforestière. Au point de vue de l'aménagement de l'espace, elle a été dotée d'une infrastructure d'adduction d'eau inexistante ailleurs (1).

La caractéristique générale de la région volcanique est la pauvreté des ressources en eau. La nature du milieu, les faits de l'histoire géologique, le phénomène actuel de l'infiltration, l'évapotranspiration constituent sans doute les éléments d'explication. Les ressources disponibles proviennent en général des pluies particulièrement abondantes dans la région volcanique en raison de sa situation géographique et de l'effet orographique.

Mais, au sein de cette région des laves, la planète orientale du Muhabura limitée à l'Est par les lacs que nous avons largement décrits est relativement privilégiée. En effet, il existe des lacs, des ruisseaux qui proviennent de l'écoulement hypodermique, et des torrents sur le flanc du volcan jusqu'à la partie haute de la région. Ils contribuent sans doute à rendre la région plus riche que le reste de la région volcanique.

Cette richesse fait que les relations entre l'homme et l'eau sont beaucoup plus variées sur la planète orientale du Muhabura que dans le reste de la région volcanique. Les formes de contact entre l'homme et l'eau ne se limitent pas au seul aspect de l'approvisionnement. Les lacs et leur périphérie créent d'autres types de relations que nous allons inventorier par la suite.

(1) L'eau de ces adductions d'eau est captée à la rivière Mutobo qui se trouve en Commune Mukingo.

CHAPITRE II:

LES DIFFERENTES FORMES DE CONTACT ENTRE L'HOMME ET L'EAU.

Après avoir présenté et analysé toutes les ressources en eau disponibles en région volcanique, les lignes qui suivent vont aborder le point relatif aux types de contacts entre l'homme et l'eau. Ils sont nombreux sur la planète orientale du Muhabura, mais l'examen minutieux de leurs caractéristiques permet de les classer en deux catégories.

Il y a des contacts qui se présentent sous forme de consommation de l'eau, comme il en existe d'autres qui se traduisent par les formes d'exploitation du milieu aquatique.

Ce point présentera de manière précise et exhaustive toutes les formes de relations entre l'homme et l'eau dans cette région. Il ne sera donc pas question ici d'une analyse systématique de ces relations, mais d'une simple description.

1. CONSOMMATION D'EAU PAR LES ACTIVITES HUMAINES.

La variété des besoins en eau se traduit toujours par les multiples formes de son utilisation. Que ce soit pour l'organisme humain, ou pour l'usage domestique, son rôle ne cesse de s'affirmer. La boisson, les ablutions, la lessive, le lavage ou la cuisson des aliments en exigent en quantités croissantes. L'homme en a d'autre part besoin pour ses activités d'agriculture et d'élevage.

1.1. L'utilisation de l'eau de pluie dans l'agriculture.

Le rôle de l'eau dans l'agriculture est bien connu. Rappelons simplement qu'en tant qu'élément nécessaire pour faciliter les échanges entre le sol et la plante, elle joue un rôle essentiel dans l'agriculture. D'ailleurs, on sait que la sécheresse prolongée provoque des dégâts tandis que les excès d'eau nuisent beaucoup aux plantes.

Toutefois, il faut préciser que cette forme

d'utilisation de l'eau présente seulement un intérêt théorique pour la question. En effet, nulle part dans cette région ne se pratique aucune forme importante de contrôle de l'eau, notamment d'agriculture irriguée pour que l'on puisse vraiment parler de forme d'utilisation de l'eau dans ce domaine. D'autre part, il n'existe pas de problèmes liés au déficit quantitatif du volume des précipitations. Celui-ci paraît être satisfaisant pour répondre aux besoins des cultures saisonnières de la région.

Malgré certaines irrégularités climatiques qui peuvent arriver (par exemple Kinoni a eu 178 jours de pluie en 1981 contre 218 jours en 1975, Bulera a eu 167 jours de pluie en 1981 contre 182 jours en 1975) (1) et le décalage constaté dans la succession des saisons, on peut quand même admettre que la culture du sorgho, du maïs, du haricot, du petit pois et de la pomme de terre réussissent assez bien dans cette région.

Néanmoins, on ne peut pas aussi nier que les années aux caractères météorologiques exceptionnels ont parfois inquiété les populations en occasionnant des famines. Beaucoup d'auteurs qui se sont penchés sur cette question semblent accorder une grande importance au phénomène de sorte que nous ne puissions pas en parler. Signalons par exemple qu'en 1905, une famine provoquée par l'abondance des précipitations s'est abattue sur le Mulera (2). Exceptée cette famine de 1905 et celle des années 1943 - 1944 (3), provoquée cette fois-ci par une sécheresse prolongée, la région est une des plus privilégiées dans l'histoire du Rwanda (4).

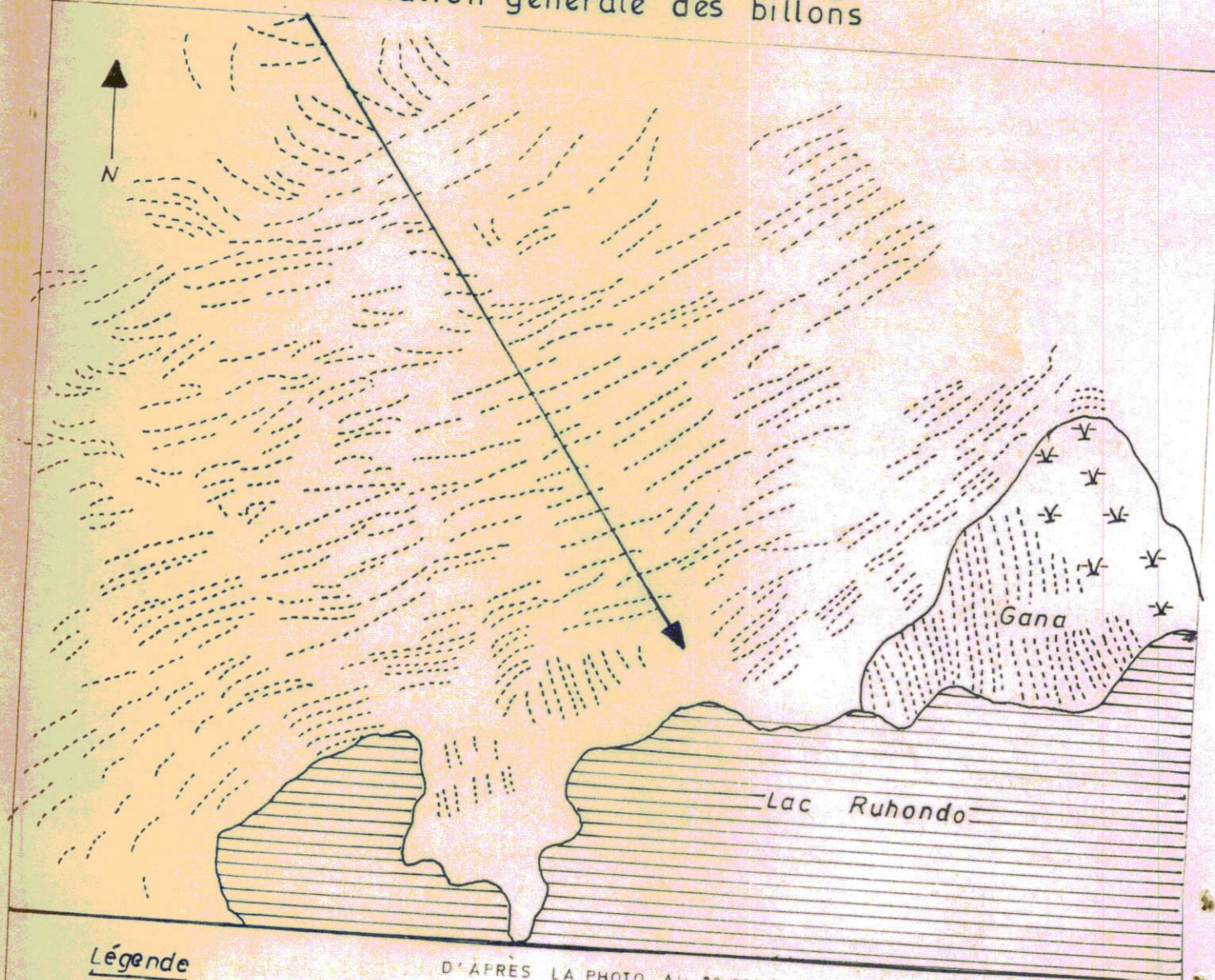
(1) Cfr. Bulletin climatologique du Rwanda , 1975.

(2) LUGAN, B, Causes et Effets de la Famine RUMANURA au RWANDA in Etudes Rwandaises Vol XI n° 2 mars 1978 p.99 - 110.

(3) Anonyme, Historique et Chronologie du Rwanda p.47.

(4) LUGAN, op. cit., p. 100.

Fig.9 Façons culturales et Travaux agricoles à Nyanga;
Orientation générale des billons



Légende

D'APRÈS LA PHOTO AU 20.000^e (S. 229. 27. 32)
Vue au Stéréoscope à miroir

--- ORIENTATION DES BILLONS

⌵ ⌵ MARAIS

⌵
↓ SENS DE LA PENTE

De fait, elle fut pendant une assez longue période épargnée du fléau, lié le plus souvent aux fluctuations climatiques. Ailleurs, la situation était tout-à-fait différente : le Bugoyi, le Nduga, le Mutara, le Gisaka qui ne se trouvaient pas à l'abri des aléas climatiques étaient des provinces constamment menacées (1).

Ce serait, semble-t-il, pour cette raison que l'administration coloniale belge au Ruanda - Urundi prit le soin d'introduire dans la plupart de ces régions du pays des cultures non saisonnières adaptées aux conditions climatiques et écologiques. Il s'agit de la patate douce et du manioc principalement. A cette époque, et pour la même raison, il fut décidé de commencer le drainage des marais pour pouvoir y pratiquer la culture de la patate douce (2). Toutes ces innovations n'ont guère concerné le Mulera, où l'exploitation des marais comme la culture de la patate douce sont des faits récents et encore marginaux.

Néanmoins les populations adaptent leur calendrier agricole à la succession des saisons. En effet, la culture des plantes saisonnières commence en Septembre, début de la petite saison pluvieuse, et c'est en Mars, début de la grande saison pluvieuse que l'on commence la 2^{ème} période des travaux agricoles.

Enfin, les façons culturales doivent s'adapter à la fois au système de pentes et aux caractères des précipitations et de l'écoulement. Cela se manifeste en particulier par l'importance de la culture sur billons, qui freinent les effets néfastes de l'eau, et cela dans les marais comme sur les pentes. En prenant l'exemple du secteur Nyanga dont l'inclinaison générale de la pente va du Nord-Ouest au Sud-Est, on constate que l'orientation générale des billons est perpendiculaire à la pente, c'est-à-dire Sud-Ouest Nord-Est (Fig 9). Cette technique favorise une bonne utilisation de l'eau par les plantes en même temps qu'elle se révèle efficace contre l'érosion. Le marais de Gana fait exception puisque les billons prennent l'orientation Nord-Ouest-Sud-Est. Cette façon de faire favorise le drainage du marais dont l'exutoire est le lac Ruhondo (Fig 9). Dans tous les cas, pendant les périodes pluvieuses,

(1) LUGAN, B, op. cit p. 100.

(2) Cfr à ce sujet les Rapports de l'administration coloniale belge au Ruanda-Urundi et en particulier celui de l'année 1928.

l'eau s'accumule dans les sillons qui ne sont jamais semés.

1.2. Formes d'utilisation domestique et artisanale

Elles sont multiples et variées, car elles correspondent aux besoins multiples de la vie familiale. Il n'empêche cependant que l'on peut remarquer que certaines caractéristiques de la consommation domestique d'eau sont liées à la mentalité des gens.

L'eau de boisson doit être nécessairement de bonne qualité, surtout lorsqu'elle est consommée directement. Par contre, l'eau pour l'usage artisanal, en l'occurrence la poterie qui se fait dans la région, peut ne pas être limpide ou propre.

Entre ces deux extrêmes prend place toute une gamme de types d'utilisation d'eau qui n'exigent pas la qualité de l'eau de boisson. Aussi, trouve-t-on dans le langage populaire cette différenciation bien spécifiée. L'eau pour la cuisson des aliments (amazi yo guteka) est bien différente de l'eau pour le lavage (amazi yo kwoza). Que ce soit par la couleur ou par la qualité ces deux formes existent et sont bien différentes. Cette façon de voir est solidement ancrée dans la mentalité de certaines gens et semble être liée au problème de l'eau qui reste peu disponible.

Il faut aussi souligner que ces différentes formes connaissent une certaine évolution. D'abord, elles tendent toutes à une certaine uniformisation consécutive à l'élévation du niveau de vie par l'amélioration des conditions hygiéniques. La consommation d'une eau saine, propre, dans beaucoup de secteurs de la vie devient la règle. Ensuite, la quantité de l'eau destinée à la consommation domestique doit augmenter en fonction du rythme de croissance de la population. En 1948, la population était estimée à 20.699 (1) pour l'ensemble des sous-chefferies couvrant

(1) Ce chiffre a été obtenu à partir des données qui se trouvent dans GOUROU, P, la densité de la population au Ruanda-Urundi. Esquisse d'une étude géographique, Bruxelles 1953p.211 et 213.

l'espace des communes Nkumba et Kidaho. En 1966, la population de la région avait plus que doublé puisqu'elle était de 47.460 habitants pour les 2 communes actuelles. En 1981, elle était passée à 60.702 habitants. On voit par ces données que la population a pratiquement triplé en une trentaine d'années. Depuis 1966, l'augmentation de la population a été de 27,80%. (1) Mises à part les adductions d'eau qui ont été construites vers les années 1957 (voir p.78), les ressources en eau n'ont pas augmenté face à besoins qui s'accroissent en quantité et en qualité. De plus, des besoins nouveaux se développent et se traduisent par de nouvelles formes d'utilisation de l'eau.

1.3. Forme nouvelle d'utilisation de l'eau dans la construction

Il convient bien de l'appeler nouvelle parce qu'elle ne répond pas à un besoin traditionnel. Elle est plutôt liée aux transformations socio-économiques de toute la région. L'eau est aujourd'hui considérée comme matière première dans les constructions.

Autrefois, la construction des huttes se faisait le plus souvent avec des produits végétaux. Arbres, lianes, bambous pouvaient suffire pour avoir une maison. On n'avait recours à l'eau que dans des cas très exceptionnels. L'utilisation de la corde, très commode pour la construction des cases traditionnelles devait se faire dans des conditions d'humidité favorable. Une corde sèche qui peut facilement se briser n'est utilisable qu'après avoir été humidifiée. On la trempait dans l'eau pour éviter des dommages éventuels. Cette pratique existe encore aujourd'hui pour les plus démunis. On peut dire cependant qu'elle est en voie de disparition parce que les clous remplacent petit-à-petit la corde.

(1) Cette valeur pour la période récente a été calculée à partir des statistiques démographiques de la Préfecture de Ruhengeri.



Planche I: Vente de poissons au marché de RUGARAMA. Ils sont tous originaires des lacs Cyahafi et Kayumbu (MUGISHA).

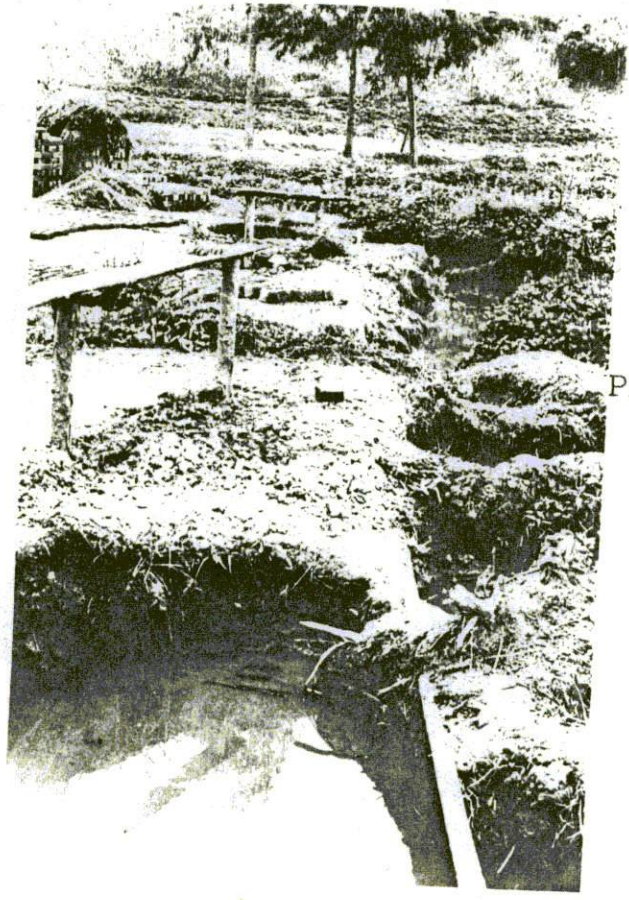


Planche II: Trois formes de contact entre l'homme et l'eau en bordure du marais de GANA:

- a) la briqueterie qui apparaît à gauche.
- b) la culture de la patate douce à droite
- c) un tuyau d'eau pour alimenter en eau la population de Nyanga.

Pour ceux qui étaient considérés comme étant les plus évolués dans la région, l'utilisation de la bouse de vache comme matière de construction des murs n'exigeait pas d'eau. Elle est, naturellement, assez humide et malléable.

Aujourd'hui, avec le progrès socio-économique, les murs des cases traditionnelles sont en pisé. La terre mélangée à la bouse est devenue matière courante dans les constructions. Il en va de même pour certaines maisons couvertes de tôles ou de tuiles qui, le cas échéant, peuvent être cimentées. Pour obtenir du mortier indispensable à ce genre de construction, l'eau est devenue actuellement une matière de première nécessité. Elle facilite les mélanges en rendant plus malléable le produit auquel on veut donner la forme souhaitée.

D'autre part, il existe des secteurs de l'économie rurale que l'on peut facilement ranger dans cette même catégorie et qui ne sauraient fonctionner sans eau. C'est par exemple la briqueterie de Nyanga en Commune Nkumba, la tuilerie de Nagogo dans la Commune de Kidaho, qui doivent beaucoup aux étendues d'eau proches d'elles (Planche II).

Cette forme d'utilisation de l'eau est très importante parce qu'elle concerne toute la collectivité. Celui-ci tend actuellement à améliorer les conditions de son habitat. A moins que ne soient conçus d'autres types de construction, comme la construction des murs en bois, l'eau restera pour longtemps matière première dans cette activité qui devient de plus en plus intense. Elle répondra toujours à un besoin matériel nécessaire à l'homme et à la collectivité : l'amélioration de l'habitat.

Toutes ces formes d'utilisation de l'eau que nous venons de décrire correspondent aux besoins en eau qui sont multiples et variées. La classification que nous venons de faire les schématise

et les simplifie en même temps. Aussi avons-nous laissé volontairement de côté la laverie de Bugarama qui pourtant est une forme moderne d'utilisation de l'eau; pour la simple raison qu'elle n'intéresse pas directement la population, nous avons préféré ne pas en parler. Mais, nous savons qu'elle a pour fonction de nettoyer tous les minerais d'étain exploités avant qu'ils ne soient transportés à Kigali pour l'exportation.

D'autre part, le gros bétail est aussi un gros consommateur d'eau; puisqu'il s'abreuve aux lacs essentiellement ce n'est plus une forme d'utilisation de l'eau; mais bien une forme d'exploitation du milieu lacustre. Ce dernier définit aussi d'autres types de contact entre l'homme et l'eau.

FORMES D'EXPLOITATION DU MILIEU LACUSTRE ET DE SA PERIPHERIE.

L'exploitation du milieu aquatique répond à d'autres types de besoins et ne pourra pas se faire sans qu'il y ait de contacts entre l'homme et l'eau. Il s'agit essentiellement de l'utilisation des eaux des lacs.

La pêche existe et répond à un besoin alimentaire de première nécessité. Certains points d'eau aux lacs servent d'"abreuvoirs". La navigation permet les communications entre les rives opposées et les relations avec les habitants des îles. De plus, il arrive que les rives soient intensivement exploitées quand elles sont constituées de marécages. On y pratique l'agriculture, on y récolte les papyrus et très récemment a commencé l'exploitation de la tourbe.

Aussi, nous parlerons en premier lieu des formes d'exploitation liées aux lacs que nous ferons suivre des formes

d'exploitation des marais.

2.1. De multiples formes d'exploitation du milieu lacustre.

2.1.1. L'existence des points d'eau pour le puisage, la lessive et l'élevage.

Le puisage, la lessive qui se font aux lacs constituent sans doute des formes d'exploitation du milieu lacustre. On utilise les eaux du lac pour répondre à certains besoins de la vie familiale. L'existence des points d'eau aux lacs où les bovins viennent s'abreuver traduit un autre type de relations que l'homme entretient indirectement avec le milieu lacustre.

En général, ces formes de contact entre l'homme et l'eau se traduisent dans le paysage par des points d'eau localisés essentiellement au **bord** du lac Bulera. Sur les rives occidentales de ce lac nous avons pu en dénombrer 11. Mais les rives occidentales du lac Ruhondo, d'accès difficile en raison de leur topographie en sont totalement dépourvues. En effet, lorsqu'elles ne sont pas dominées par des collines (KARAMBO, RUTA), elles sont occupées par une zone marécageuse (Fig 6).

L'aspect de ces points d'eau ne revêt aucun caractère spécial. Ils ne demandent pas d'aménagement spécifique au préalable : il faut tout simplement que l'endroit soit accessible aux hommes et au bétail (1). Aussi, ils se trouvent presque toujours au point d'aboutissement des sentiers. Ils peuvent aussi disparaître quand ils ne sont plus desservis par des sentiers en bon état.

(1) Pour le thème de l'accessibilité de l'eau du lac, cfr p. 62

Près du lac Ruhondo, il existe aussi des points d'eau localisés sur les berges de certains ruisseaux qui peuvent servir de points de prélèvement d'eau et de lieux de lessive (Planche III).

On voit que ces formes d'exploitation du milieu lacustre restent encore au stade embryonnaire. Pour l'élevage, l'absence totale d'abreuvoir moderne est la caractéristique essentielle. Cette situation ne proviendrait-elle pas de l'effectif du gros bétail qui reste relativement faible ? Pour les deux Communes concernées par l'étude, il s'estimait à 3199 têtes de bovins en 1981, soit une densité moyenne inférieure à une tête de bovin par ha (0,17 bovins par ha) (1). D'autre part, ces points d'eau localisés au lac Bulera ou aux ruisseaux en Commune Nkumba ne sont pas bien entretenus. C'est souvent aux mêmes endroits que l'on procède à la lessive, que l'on fait ses ablutions avant de prélever l'eau pour l'usage domestique !

2.1.2. La pêche.

Tous les lacs de la région volcanique sont poissonneux bien qu'ils le soient à des degrés différents. On sait par exemple que ceux qui se trouvent en Ouganda le sont plus que les autres. Au Rwanda, le lac Ruhondo est plus riche que le Bulera et connaît une intense activité de pêche.

En 1977, la production des 2 lacs du Rwanda s'estimait à 531.347 kg de poissons pour le Ruhondo et à 13.586 kg pour le Bulera. La différence est grande et se passe de commentaires. En ce qui concerne le nombre de pêcheurs, il s'élevait à 222 pour le Ruhondo, tandis que pour le Bulera, il était estimé à 55 (2).

(1) D'après les statistiques de la préfecture de Ruhengeri.

(2) MAHY, G, Programme National d'exploitation rationnelle du milieu aquatique au Rwanda in Etudes Rwandaises, vol XIII n°2 avril 1980 p. 61.



Planche III: Ruisseau de Nyagatoke
dans le secteur Nyanga.
Lieu de prélèvement d'
pour l'alimentation, et lieu
de lessive.

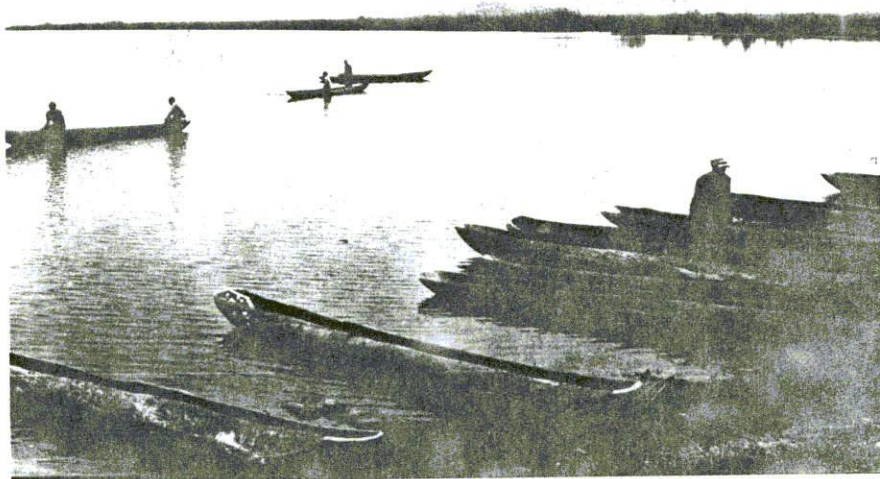


Planche IV: Navigation dans le lac Ruhondo (Ntaruka)
Ici type de pirogues employées
A l'arrière-plan pêche à la ligne. Au
premier plan, lieux naturels servant
d'embarcadere.

Il s'agit bien sûr d'une estimation puisque n'est pas prise en considération la pêche clandestine qui évite la taxe et n'est pas enregistrée (1). D'après les informations recueillies sur le terrain, elle serait aussi active. Ce qui veut dire en d'autres termes que la production serait largement supérieure à ce que nous venons de mentionner et le nombre des pêcheurs plus grand.

Les espèces de poisson peuplant les lacs ne sont pas naturelles. Elles ont été introduites par les Belges du côté rwandais et par les Anglais du côté ougandais.

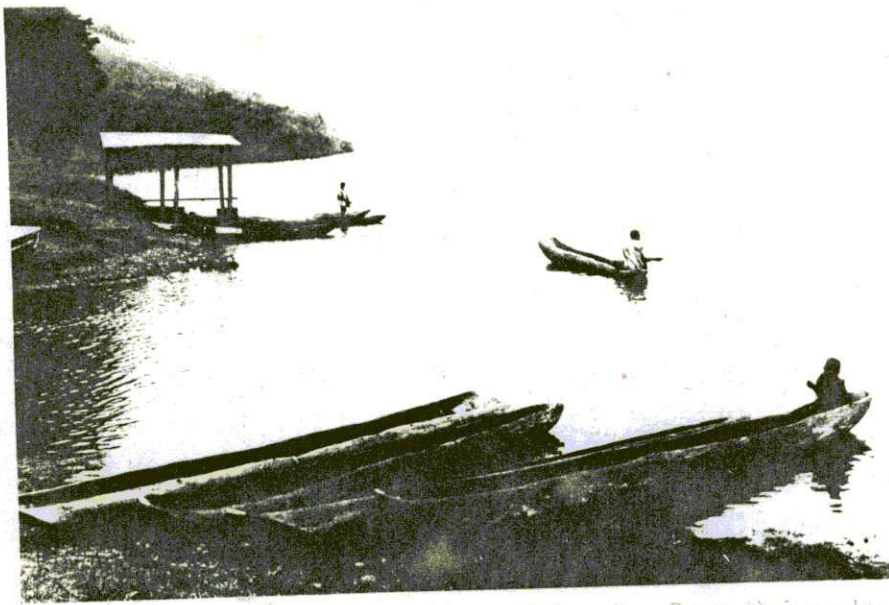
Pour les lacs du Rwanda dont nous connaissons quelques indications limnologiques, la faune piscicole est très pauvre. Ce qui semble être une particularité pour les lacs d'altitude. En effet, d'après certains auteurs, le peuplement piscicole des eaux du bassin du Nil serait caractérisée par un flux faunistique des poissons à partir du lac Victoria vers l'Akagera et de là aux lacs et rivières qui se trouvent dans le pays. C'est ce qu'ils appellent un peuplement "anadrome" (2).

Les lacs Bulera et Ruhondo étant situés à des altitudes élevées (plus de 1700 m) et étant séparés par une dénivellation importante de 100 m ne peuvent pas permettre un peuplement "anadrome" de poisson ou de toute autre faune ichtyologique d'origine fluviatile ou palustre. La colonisation des espèces semble être inachevée, signe de jeunesse relative (3). De plus les caractéristiques des eaux du lac ne permettent pas pour le moment un épanouissement total de certaines espèces de poisson. Ce sont des lacs pauvres en sels minéraux. La conductibilité électrique qui augmente normalement avec la teneur en sels minéraux est assez faible. Exprimée en $\mu\text{mhos/cm}$, elle est de l'ordre de 110 pour le Bulera, de 200 pour le Ruhondo, alors qu'elle est de 650

(1) Par exemple pour être membre de la COPEMURWA (coopérative qui s'occupe de la pêche dans le lac Ruhondo) il faut acquitter une taxe de 1200 Frws par an; pour avoir le droit de pêcher sans être membre de la COPEMURWA il faut donner 500 Frws par an à la Commune.

(2) Cfr MAHY, G, op. cit. p. 58.

(3) DAMAS H. op. cit. p. 41.



Plaque V: Régulation dans le lac Rhondo (Huron)
Le régime-plein à l'aube : 1.1
Le régime-plein à l'aube : 1.1
Le régime-plein à l'aube : 1.1
Le régime-plein à l'aube : 1.1



Plaque VI: Régulation du régime-plein à l'aube
Le régime-plein à l'aube : 1.1
Le régime-plein à l'aube : 1.1
Le régime-plein à l'aube : 1.1
Le régime-plein à l'aube : 1.1

dans le Muhazi, et de 1240 dans le Kivu pour ne citer que les principaux. L'indice morpho-édaphique (I.M.E) qui indique le degré des facteurs externes liés au sol et ayant une influence sur la répartition des êtres vivants est aussi faible. Il est de 0,84 pour le lac Bulera, de 2,94 pour le Ruhondo mais peut atteindre 46,43 pour le Muhazi (1). On remarque que le Ruhondo est beaucoup plus privilégié que le Bulera, c'est pourquoi il est plus poissonneux.

Il existe cependant, à l'état naturel, une espèce de crevettes couramment consommées par les populations locales. Elles sont actuellement pêchées dans le lac Mugisha (Kayumbu). A en croire certains de nos informateurs, il semble que les lacs Bulera et Ruhondo étaient jadis peuplés de crevettes, qui auraient disparu par suite de l'introduction des poissons.

Cette pauvreté relative des lacs du Rwanda n'empêche qu'ils soient exploités. Mais, il existe aujourd'hui des mesures restrictives qui vont à l'encontre des populations riveraines s'adonnant par hasard à ce genre d'activité.

La pêche se fait généralement à la ligne et très rarement au filet (Planche V). Cette dernière forme exige que l'on soit en possession d'une pirogue pour pouvoir circuler dans le lac.

2.1.3. La navigation et la natation.

La navigation dans les lacs Bulera et Ruhondo reste encore de type traditionnel. La pirogue est toujours le moyen le plus employé (Planche IV). Faite en bois d'*acalyptis* ou de *ficus* elle peut au maximum transporter 10 personnes (2).

(1) MAHY, G, op. cit. p. 61.

(2) D'après les renseignements recueillis sur le terrain.

Il existe tout au long du rivage des embarcadères qui facilitent la navigation (Planche IV et V). Ils se trouvent presque toujours au point d'aboutissement d'un sentier menant au lac. Les navigateurs prennent toutes leurs précautions en se cherchant des endroits naturellement bien aménagés. En général, ils évitent des rochers qui pourraient éventuellement endommager leurs pirogues. C'est pour cette raison qu'ils accostent dans les rives boueuses ou peuplées de roseaux (1).

En ce qui concerne les lignes de communication, il faut dire qu'elles sont difficilement repérables dans le lac. Mais, il a été remarqué que lorsqu'il s'agit d'une navigation pour les besoins de communications, les lignes sont à peu près perpendiculaires aux rives car elles doivent mettre en relation les îles et les rives occidentales d'une part ou les deux rives opposées d'autre part. Par contre, lorsqu'il s'agit d'une navigation pour la pêche, elles sont plutôt parallèles aux rivages, ceci pour faciliter la capture des poissons qui viennent prendre leur nourriture près des rives où la faune aquatique est plus abondante.

Un autre point à souligner est la façon de naviguer. La navigation se fait par des pagaies et très rarement avec des mains (Planche VI). Les vedettes à moteur sont très occasionnelles et ne concernent qu'une certaine catégorie des gens : touristes en général, ou techniciens oeuvrant à Gitare ou à la centrale hydro-électrique de Ntaruka. La navigation est beaucoup plus active dans le lac Ruhondo que dans le lac Bulera. Si dans ce dernier on a dénombré 140 pirogues, dans le Ruhondo il y avait 201 pirogues (2). Ces différences tiennent à l'activité de pêche qui est plus intense dans le lac Ruhondo que dans le lac Bulera.

(1) D'après des renseignements recueillis sur le terrain.

(2) Cfr Monographie de la préfecture de Ruhengeri, 1981.

La natation n'est pas un sport qui attire beaucoup la population. En général, ne nagent que ceux qui habitent les îles ou les rives des lacs. Par pudeur, les adultes et surtout les femmes ne nagent pas. C'est un sport réservé aux jeunes qui sont aussi découragés par leurs parents. Le tourisme n'y est pas développé pour que l'on puisse vraiment parler de natation organisée dans les lacs.

Comme nous aurons l'occasion d'y revenir (cfr . p.67), le lac a toujours été considéré comme un milieu répulsif. On l'entourre de légendes qui prennent parfois une tournure dramatique. Actuellement, il n'est pas surprenant de rencontrer dans la langue vernaculaire des jurons ou des injures qui rappellent amèrement ce fait. Ainsi par exemple "que je sois tué par le lac" (ndakicwa n'ingezi), "que j'aie dans le lac" (ndakajya mu ngezi)*, "que tu sois tué par le lac" (urakicwa n'ingezi) sont assez usuels dans la région. Il ne faut pas aussi oublier qu'il reste un lieu particulièrement bien indiqué pour les suicides.

Aussi, on ne s'étonnera pas de trouver certaines gens considérer la natation comme un acte courageux, une aventure et pourquoi pas une folie.

2.2. Les formes d'exploitation des marais.

A la périphérie des lacs se trouvent parfois des marais qui servent de grande zone de culture. On exploite la tourbe dans le marais de Kiguhu situé à l'Ouest du lac Ruhondo (Fig 6). Les plantes semi-aquatiques récoltées dans le marais de GANA ou sur les rives des lacs servent beaucoup dans la vie quotidienne.

2.2.1. L'agriculture.

L'agriculture qui se pratique dans le marais de GANA sur les rives occidentales du lac Ruhondo, est une activité récente dans la région. C'est aux alentours des années 1980, 1981 qu'a commencé une véritable mise en valeur du marais par la culture de la patate douce sur billons.

Son exploitation a été rendue plus facile par le recul des eaux du lac après la construction de la centrale hydro-électrique de la Mukungwa. En effet, le marais était auparavant fortement inondé si bien qu'il était impossible d'y pratiquer une quelconque culture. L'extension du lac avait fait de cette zone un milieu pratiquement inaccessible à l'exception de quelques endroits émergés situés du côté occidental. L'insalubrité du milieu et les risques d'attraper la malaria empêchaient toute pénétration.

Aujourd'hui, c'est une zone intensivement exploitée par les populations environnantes et des organisations coopératives commencent à voir le jour (Planche VII).

La culture de la patate douce qui se fait dans le marais répond à un besoin alimentaire de première nécessité. Culture indépendante des rythmes saisonniers, on peut faire sa récolte trois ou quatre fois par an puisque même pendant la saison sèche, il est possible de faire des semis dans ce milieu constamment humide (Planche VII).

Pour ces populations qui ont profité du recul du lac pour pouvoir exploiter le marais, il n'est plus nécessaire de faire des dépenses au marché en achetant la patate douce.



Planche VII: Exploitation du marais de GANA : ici culture de la patate douce sur billons. Au premier plan, champ de maïs sur les bords du marais. On remarquera, que même en petite saison sèche (photo prise en janvier 1963), les sillons sont pleins d'eau.



Planche VIII: Vente des papyri au marché de RUGARAMA. Remarquer l'importance des femmes dans ce commerce.

2.2.2. La tourbe.

L'introduction de la culture du pyrèthre en région volcanique, a occasionné un besoin énergétique indispensable à la transformation du produit (1). En effet, pour éviter les effets de pourriture d'un pyrèthre récolté encore humide, il a été créé des séchoirs dans la région où se faisait sa culture (2).

La première forme d'énergie utilisée fut le bois d'eucalyptus. Mais, la capacité des séchoirs à bois était faible de sorte que le rendement thermique pouvait facilement être inférieur à 10%. De plus, le bois d'eucalyptus devenait de plus en plus rare. Pendant la période 1968-1974, furent introduits des séchoirs à pétrole. C'est la crise pétrolière de 1973 qui va exiger une nouvelle orientation, puisque le prix du pétrole a considérablement augmenté. On prit d'abord la mesure de diminuer sensiblement les frais de séchage en réutilisant le bois d'eucalyptus; puis son insuffisance obligea les chercheurs à s'orienter plutôt vers l'utilisation du gaz méthane du lac Kivu dont les investigations étaient jusqu'à là peu concluantes. C'est alors que les recherches furent concentrées sur la tourbe et l'exploitation du marais de Kiguhu démarra en octobre 1974.

Au Mulera, le séchoir de Maya commença à utiliser la tourbe au début de 1975. Le rendement thermique fut satisfaisant : les résultats, de 9 essais ont donné 52,8% alors que pour le pétrole il était de 44%, tandis que pour le bois il était de 10% (3).

L'exploitation du marais de Kiguhu n'est pas consécutive au recul du lac Ruhondo. Il a d'abord été nécessaire de

-
- (1) On peut lire avec intérêt une étude parue en juillet 1975 sur le développement de la culture du pyrèthre : ILACO, Etude technique et économique de la tourbe comme combustible pour le séchage des fleurs de pyrèthre, OPYRWA, Ruhengeri 1975.
 - (2) Les 2 communes ne connaissent plus guère cette culture industrielle.
 - (3) ILACO . op. cit. n. 6.

faire des travaux de drainage qui ont permis l'exploitation. La main d'oeuvre est locale, si bien que la découverte de l'énergie dans ces tourbières a rendu un service à la population en fournissant du travail rémunéré. Le salaire pour les travailleurs est fixé à 100 Frws par personne et par jour; un salaire largement supérieur à celui des travailleurs à la campagne puisqu'il oscille entre 60 et 80 Frws par personne et par jour. C'est pourquoi les gens acceptent de patauger dans la boue tout au long de la journée pour extraire la tourbe du marais. L'"OPYRWA" emploie au maximum 200 personnes pour ce genre de travail (1).

Cette forme d'exploitation répond à la fois à un besoin énergétique indispensable pour le fonctionnement des séchoirs de l'OPYRWA et à un besoin social : le travail rémunéré. On envisage aussi l'utilisation de la tourbe pour l'usage domestique. C'est un autre service qui serait rendu à cette population qui connaît actuellement un réel problème de bois de chauffage, mais cela augmenterait les possibilités de contact entre l'homme et l'eau.

2.2.3. Autres formes.

Ces dernières formes qui mettent en relation l'homme et l'eau correspondent à un autre besoin matériel de la population : la construction des maisons et la confection des nattes.

Ces formes d'exploitation du milieu marécageux sont anciennes. On s'est toujours servi des papyrus de GANA pour la confection des nattes, matériels domestiques indispensables. Si la couverture en laine ou en coton remplace petit-à-petit la natte au lit, celle-ci garde toujours son importance dans la vie rurale. C'est sur elle que l'on étale les graines de sorgho, de maïs, ou d'autres produits lorsqu'on veut les sécher au soleil.

(1) D'après les informations recueillies à l'OPYRWA.
OPYRWA : Office du pyrèthre rwandais.

Par ailleurs, ceux qui se donnent le courage de couper les papyri au marais, peuvent les vendre au marché ou les échanger contre les produits agricoles (Planche VIII). La natte est un produit qui rapporte de l'argent, lorsqu'elle est vendue au marché. Lors de nos enquêtes, le prix de la natte variait entre 150 et 1300 Frws en fonction de sa dimension et de sa qualité.

Quant à ce qui concerne la construction des maisons, les roseaux servaient pour la toiture de certaines cases traditionnelles. En général, la couverture des maisons traditionnelles se fait au moyen des tiges de sorgho qui ne peuvent durer qu'une année, alors qu'une maison dont la toiture est faite de roseaux peut passer six ans sans renouveler son toit. C'est pour cette raison que ceux qui en étaient capables les ont préférés aux tiges de sorgho. On intensifia l'exploitation des rives en coupant les roseaux qui étaient vendus à la population. Mais l'offre ne correspondant pas à la demande croissante, les rives des lacs se sont vite dépeuplées de leurs roseaux et sont actuellement dénudées.

CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE.

La caractéristique générale de la région est donc la pauvreté des ressources en eau. Dans un contexte technique encore jeune, il se pose un grave problème de déficit quantitatif de l'eau pour la consommation.

Cependant, à la différence de toute la région des laves, la planète orientale du Muhabura est relativement privilégiée à cause de ses lacs, de quelques ruisseaux et des torrents. Il existe ainsi une grande variété des formes de contact entre l'homme et l'eau (usage domestique, pêche,

artisanat, briqueterie, navigation, natation, exploitation de la tourbe,...). Bref, l'eau constitue un élément omniprésent dans la vie quotidienne des populations, et plus encore pour les populations proches des lacs.

Malgré cela, la planèze orientale du Muhabura n'est pas à l'abri de nombreux problèmes d'approvisionnement en eau. La présence des lacs, des ruisseaux et des torrents n'implique pas pour cette région, absence du problème de l'approvisionnement en eau.

Pour cette raison surtout, mais aussi à cause de l'omniprésence de l'eau dans beaucoup de secteurs de la vie, nous sommes forcé de nous limiter à un aspect particulier du très vaste problème qui vient d'être posé. L'étude des modalités d'approvisionnement en eau de ces populations devrait nous éclaircir sur toutes les formes de contact entre l'homme et l'eau et leurs conséquences au niveau de la santé.

DEUXIEME PARTIE

L'ORGANISATION DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DE LA POPULATION.

Comme cela a été largement décrit dans la première partie de cette étude, les formes de contact entre l'homme et l'eau sont multiples et variées. Mais quelques unes d'entre elles concernent seulement une partie de la population. La pêche, la navigation, la natation, l'exploitation des marais pour l'agriculture ou pour la tourbe concernent essentiellement les habitants des rives des lacs ou des îles.

Par contre, les formes d'utilisation domestique de l'eau qui sont les plus courantes affectent sans exception toute la population. En effet, pour satisfaire ses besoins fondamentaux, l'homme reste de façon régulière en contact avec l'eau. C'est pour cette raison surtout que l'étude des rapports entre l'homme et l'eau privilégie ici le problème de l'approvisionnement. Un problème de tout le monde qui devient de plus en plus préoccupant et exige que l'on trouve des solutions urgentes et efficaces.

Au MULERA septentrional, les points d'approvisionnement en eau existent en nombre suffisant. Lacs, ruisseaux, adductions d'eau constituent les principaux, tandis que les eaux de pluie sont utilisées épisodiquement. Malgré cela, l'approvisionnement en eau pose assez paradoxalement un problème grave.

La distance, l'état des chemins empruntés pour atteindre les points d'eau qui sont souvent peu accessibles, la qualité des eaux consommées constituent à eux seuls un handicap sérieux. L'homme a dû s'y adapter par une organisation consciente ou inconsciente en aménageant son espace et il s'est créé petit-à-petit des aires d'influence de tel ou tel point d'eau.

Comme toute organisation, celle de l'approvisionnement en eau n'est pas stable; elle est soumise à un certain dynamisme : les transformations de la société révèlent dès à présent ses limites et sa fragilité : affluence aux robinets, commercialisation de l'eau, extension récente de la bilharziose et d'autres maladies hydriques en sont des signes parmi d'autres.

Les lignes qui suivent vont s'efforcer de mettre en relief ces phénomènes. Nous devons le contenu aux résultats d'enquêtes effectués au cours de la saison sèche 1982, période pendant laquelle le problème d'approvisionnement est le plus aigu (1). Nous avons complété les enquêtes par des sondages effectués au cours des autres périodes pluvieuses. Nous verrons en premier lieu les principaux obstacles, ensuite l'organisation de l'approvisionnement et nous terminerons par les transformations récentes, suscitant de nouveaux problèmes.

CHAPITRE I:

LES PRINCIPALES DIFFICULTES RENCONTREES PAR LA POPULATION.

L'approvisionnement en eau dans cette région est une lourde charge pour les paysans. Cette situation est certes due à la pauvreté et à l'instabilité de l'écoulement de surface mais l'accessibilité aux principaux points d'eau constitue aussi un réel problème. Le spectacle de la femme portant une cruche sur la tête et son enfant au dos, et devant parcourir de longues distances est une image assez évocatrice. De même, les groupes de personnes errant ici et là, de robinet à robinet, à la recherche d'une eau potable montrent qu'il existe un problème de qualité des eaux qui accentue celui de l'approvisionnement.

(1) Il faut tout de suite préciser que la région étudiée compte 22 secteurs administratifs; mais notre enquête n'ayant couvert que 13 d'entre eux choisis en fonction de la proximité de principaux points d'eau (surtout les lacs); les sondages qui complètent les enquêtes autorisent une extrapolation au niveau de l'ensemble des deux communes.

1. LES DIFFICULTES D'ACCES AUX POINTS D'EAU.

L'accessibilité aux principaux points d'eau dépend à la fois de leur situation géographique par rapport à la répartition de la population, et de l'état des sentiers reliant le lac et les différents points d'eau aux "Ingo".

1.1. De l'eau plus ou moins accessible à certains endroits.

Comme il a été dit plus haut, la région volcanique du MULERA septentrional regorge de potentialités en eau relativement importantes. Mais leur situation méridienne et décentrée n'a jamais permis aux populations de bien les utiliser. Tous les lacs, ainsi que les principaux ruisseaux sont situés dans la partie Sud-Est de la région. Seuls les ruisseaux temporaires qui proviennent du Muhabura se trouvent à l'Ouest.

Cette situation des points d'eau est favorable aux habitants proches des rives des lacs essentiellement mais reste défavorable pour la majeure partie de la région en l'occurrence le centre et l'ouest. Il y en a même qui font 10 km, pour atteindre les principaux points d'eau (1).

On se rappellera aussi que les rives des lacs, et quelques ruisseaux qui se trouvent dans la zone de contact socle ancien couverture plio-quaternaire sont à certains endroits bordés par un relief appalachien. A cause de son altitude élevée, il n'a pas été couvert par les matériaux volcaniques ni ennoyé par les lacs. Ce facteur accentue aussi l'inaccessibilité de certaines rives (Fig 6). Kagogo, Mweru, Mwiko sont des collines qui rendent peu accessibles certains endroits des rives du lac Bulera parce que les berges y sont abruptes. Ruta, Karambo, Gasakura font de même pour le lac RUHONDO (Fig 6).

(1) Ceux de la zone préforestière qui puisent aux lacs par exemple.

Il faut aussi ajouter, pour le lac Ruhondo, la présence des marais qui ont toujours gêné la circulation vers ce lac. A certains endroits les rives étaient bordées jadis par une végétation de roseaux ou de papyrus qui rendaient inaccessibles certaines rives du lac. C'est pour cette raison qu'on ne puise pas sur toutes les rives et que les bovins ne s'abreuvent pas partout. On remarque que les lieux d'approvisionnement au lac évitent ces obstacles naturels. Sur le lac Ruhondo il n'existe pratiquement pas d'endroits qui puissent servir de lieux d'approvisionnement. On préfère puiser aux ruisseaux dont l'accessibilité ne pose pas pour le moment de problèmes graves.

Un autre facteur à considérer est peut-être l'altitude de ces points d'eau. Ils sont situés à la plus basse altitude de la région (entre 1700 et 1860 m). Cela fait que pour les populations de la zone préforestière située à une altitude élevée, puiser devient une charge qui demande beaucoup d'énergie. Escalader la planèze avec une cruche à la tête, sous un soleil accablant, puisque le problème de l'approvisionnement devient aigu pendant la saison sèche, n'est pas une tâche facile.

On voit donc que cette situation géographique des principaux points d'eau profite uniquement aux habitants proches des rives des lacs; le reste de la région où se concentre la plus grande partie de la population supporte difficilement cette peine de puiser. Aujourd'hui, des solutions efficaces sont loin d'être trouvées.

1.2. Des hommes nombreux dans toute la région.

En occupant son espace, l'homme n'a pas tenu compte des problèmes qu'il pouvait avoir pour accéder aux principaux points d'eau. L'habitat, qui est l'expression la plus visible

des relations qu'il peut entretenir avec l'espace, semble être indépendant des principaux points d'eau. Compte tenu de l'éloignement des points d'eau, on devrait s'attendre normalement à ce que les plus fortes densités des populations se rencontrent dans les secteurs riverains des lacs (1). Il en est de même du réseau des communications qui exprime des rapports d'exploitation que l'homme exerce sur son milieu. Il devrait être dense du côté des lacs, et des principaux ruisseaux.

1.2.1. La zone la plus peuplée est la plus pauvre en eau.

L'extraordinaire fertilité des sols attira partout les populations mais le centre est relativement plus peuplé que le reste. Au 31 décembre 1981, la densité moyenne de la population était estimée à 329 habitants au km^2 pour toute la région formée par les 2 communes (2). Cette moyenne reste cependant peu significative dans la mesure où la densité par secteur administratif varie entre 121 habitants au km^2 et 784 habitants au km^2 . Les écarts à la moyenne sont donc considérables, parce que la population est très inégalement répartie sur l'espace.

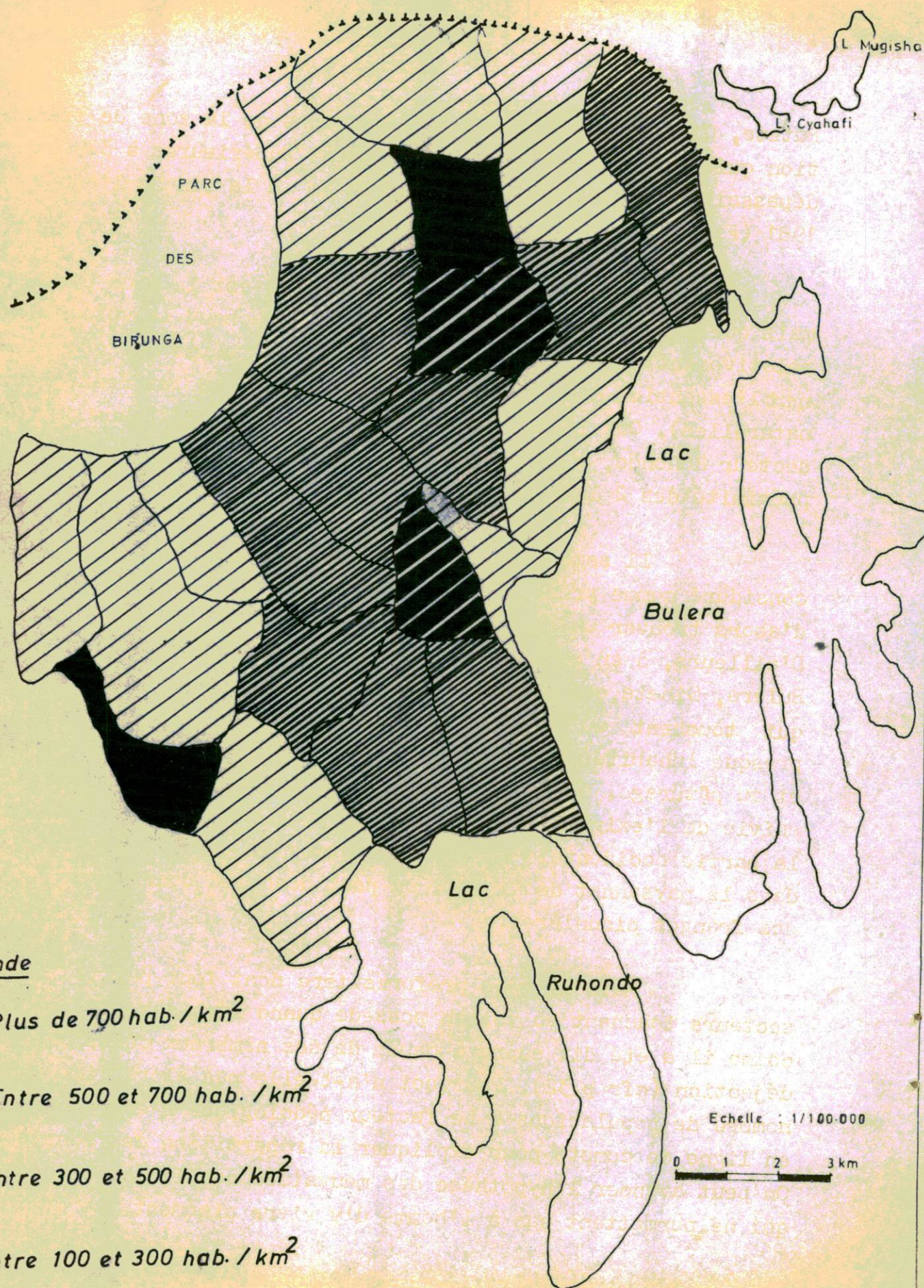
Aussi, sur 22 secteurs administratifs qui composent toute la région, 13 d'entre eux avaient des densités inférieures à la moyenne régionale, c'est-à-dire plus de la moitié du total des secteurs. Il est aussi important de souligner que parmi ces 13 secteurs, 5 touchent aux lacs. Il s'agit de Bulera, Mwiko, Giheta, Ruhondo (Fig 10 et 2). D'autre part 5 secteurs touchent au volcan MUHABURA et trois seulement appartiennent au centre que nous avons appelé la "zone de transition".

Les 9 secteurs qui restent et dont les densités dépassent la moyenne de 329 au km^2 appartiennent dans la majorité des cas à la zone de transition. Rutamba, Maya, Kabaya, Kinoni,

(1) Ce schéma est d'autre part classique dans beaucoup de pays. Que l'on pense aux oasis qui rassemblent les populations du désert ou à l'Europe médiévale.

(2) Pour ces chiffres de densité cf. les statistiques démographiques de la Préfecture de Ruhengeri.

Fig10 POPULATION : Les Densités par secteur Administratif



Source : Statistiques démographiques de la Préfecture de Ruhengeri : 1982

Butete, Gitinda, Kidaho sont des secteurs de la zone de transition qui avaient les densités largement supérieures à 329 ou dépassaient parfois 700 habitants au km^2 à la fin de l'année 1981 (Fig 10).

On constate donc que le centre est le plus peuplé, mais que les secteurs bordant le lac ou touchant le volcan sont relativement moins habités. Or, ce sont les zones qui comprennent l'essentiel des ressources en eau (du moins les ressources naturelles). Que l'on pense par exemple à ces ruisseaux du secteur Ruhondo, à ces torrents du volcan, mais aussi à la proximité des 2 lacs.

Il semble que pour se fixer, la population a plutôt considéré comme primordial le facteur pédologique. Il fallait d'abord trouver un sol riche et le reste était peu important. D'ailleurs, à en croire certains de nos informateurs, les secteurs Bulera, Giheta, qui touchent aux lacs, ainsi que Burambi et Gatete qui touchent au volcan étaient, il n'y a pas longtemps, presque inhabités. C'était des zones réservées à l'agriculture et au pâturage. C'est par suite de l'explosion démographique suivie de l'exiguité des terres cultivables qu'ils ont été peuplés: la partie occidentale du secteur Gatete se trouve actuellement dans le paysannat de Kinigi. On peut donc les considérer comme des franges pionnières.

Mais la zone préforestière dont font partie les secteurs touchant au volcan possède quand même des sols riches comme il a été dit supra à cause de ses nombreux cônes de déjection (cfr p.32). Pourquoi n'a-t-elle pas alors fixé un grand nombre de populations ? Le facteur pédologique n'entre pas seul en ligne de compte pour expliquer la répartition des densités. On peut avancer l'hypothèse des mauvaises conditions climatiques qui ne permettent pas à l'homme d'y vivre aisément. Le froid y est:

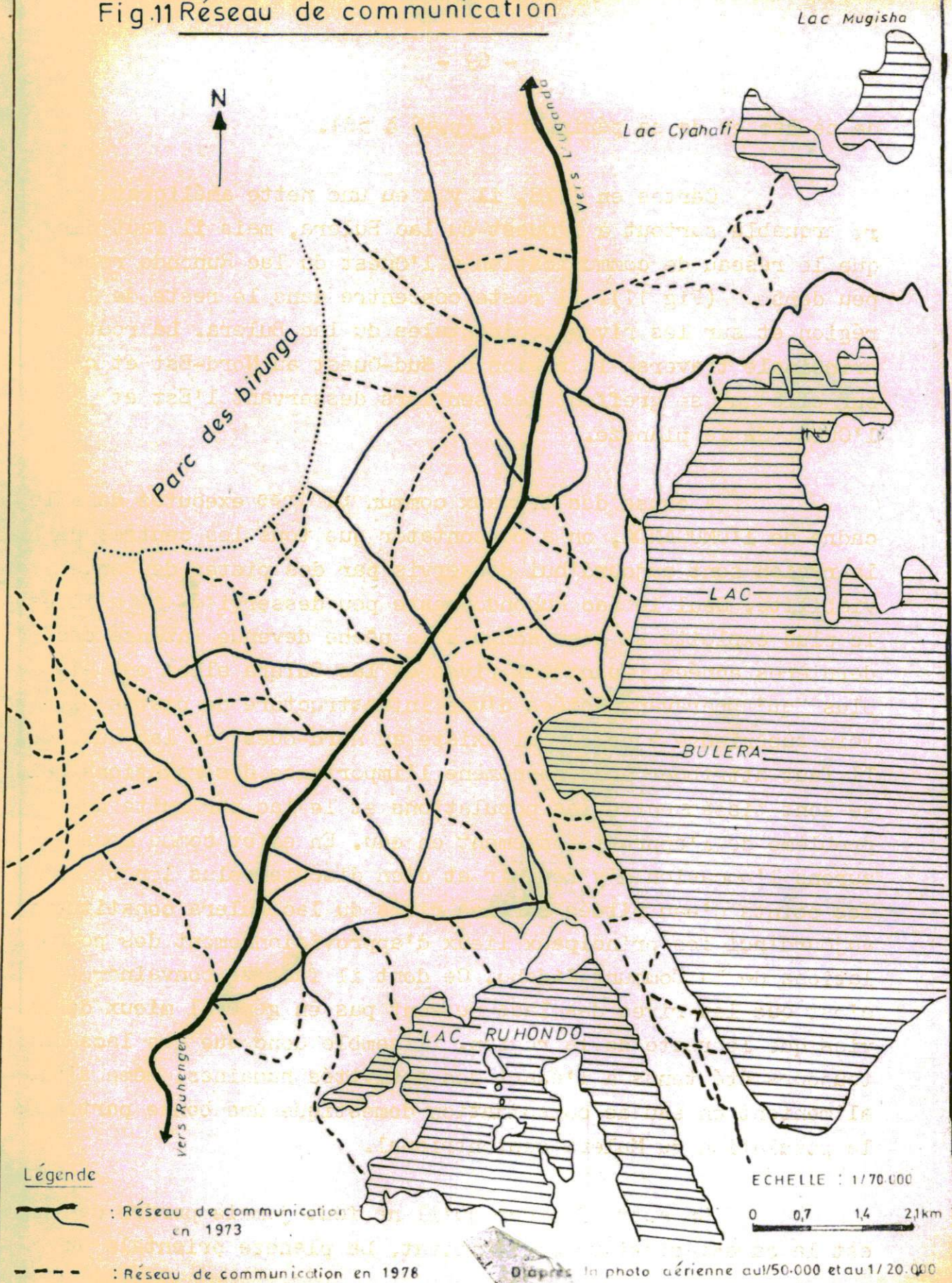
si contraignant qu'il chasse l'homme, ne lui permet pas d'installer son habitant qui reste en grande partie de type traditionnel. Les températures de 3 à 4°C qu'on enregistre parfois à Kinigi et que nous extrapolons sur la zone préforestière des communes Nkumba et Kidaho, vue la similitude de leurs conditions géographiques, seraient difficilement supportées dans une case de type traditionnel. C'est donc une zone essentiellement réservée à l'agriculture, et qui avait été particulièrement bien indiquée pour le pyrèthre, culture qui supporte les coups de froid.

Quant à ce qui concerne les rives des lacs, elles sont peu fertiles. La lave est encore peu altérée, l'horizon humifère est très mince; les parties du socle ancien sont constituées d'argile surtout le kaolinite qui a peu de valeur pédologique. Cela pourra aussi servir à expliquer les faibles densités que connaît cette zone. De plus, les lacs ont toujours été considérés comme un milieu répulsif qu'il fallait à tout prix éviter. Il faut encore préciser ce point auquel il a été fait allusion dans la première partie de cette étude (p. 53). Entouré de légendes qui prennent parfois une tournure dramatique, lieu particulièrement bien indiqué pour les suicides, habitat privilégié des animaux dangereux comme les serpents, les crocodiles... le lac a toujours effrayé les populations. Lorsqu'une personne vient de se noyer, c'est le lac qui est responsable parce que, dit-on, elle a été avalée. Cette personnification du lac fait que les gens gardent toujours une mauvaise idée sur les lacs.

1.2.2. Des routes et des chemins peu orientés vers les lacs.

Jusqu'en 1973, il n'existait du côté du lac Bulera que trois sentiers desservant le lac (Fig 11). Par contre, les rives occidentales du lac Ruhondo restaient totalement à l'écart du réseau des communications malgré les activités d'exploitation

Fig.11 Réseau de communication



de ce lac et de sa périphérie (p.46 à 58).

Certes en 1978, il y a eu une nette amélioration remarquable surtout à l'Ouest du lac Bulera, mais il faut dire que le réseau de communication à l'Ouest du lac Ruhondo reste peu dense (Fig 11). Il reste concentré dans le reste de la région et sur les rives occidentales du lac Bulera. La route principale traverse la région du Sud-Ouest au Nord-Est et c'est sur elle que se greffent des sentiers desservant l'Est et l'Ouest de la planète.

A cause des travaux communautaires exécutés dans le cadre de l'UMUGANDA, on a pu constater que tous les centres de la région sont aujourd'hui desservis par des pistes de bonne viabilité. Seul le lac Ruhondo reste peu desservi car il est le plus exploité si l'on songe à la pêche devenue intense ces dernières années. Quant aux rives du lac Bulera elles ont été plus qu'auparavant dotées d'une infrastructure de pistes de loin supérieure à celle qui existe au nord-ouest du lac Ruhondo. Il faut attribuer à ce phénomène l'importance des relations qui se sont tissées entre les populations et le lac par suite du problème de l'approvisionnement en eau. En effet comme nous aurons l'occasion d'y revenir et d'en discuter plus longuement les points d'eau situés sur les rives du lac Bulera constituent aujourd'hui les principaux lieux d'approvisionnement des populations de la Commune Kidaho. Ce dont il faut se convaincre c'est que les rives des lacs ne sont pas en général mieux desservies que le reste de la région. Il semble donc que les lacs ont toujours été tenus à l'écart des activités humaines, même s'ils alimentent en eau de consommation domestique une bonne partie de la population du Mulera septentrional.

Un autre facteur qu'il ne faut jamais perdre de vue, est la caractéristique de l'habitat. La planète orientale du

MUHABURA, comme d'ailleurs c'est le cas dans tout le pays, se caractérise par l'existence d'un habitat dispersé. Il est donc difficile de relier les lacs et tous les "Ingo" par des sentiers praticables. De plus, les sentiers prennent de l'espace qui pourrait servir à d'autres fins, notamment à l'agriculture. Ce facteur contribue aussi à rendre les rives des lacs inaccessibles. Si l'on doit faire des détours pour arriver aux principaux points de prélèvement de l'eau, encore sur des chemins praticables, on se voit obligé d'allonger les distances. Les chaos de rochers par endroits peu altérés, gênent les communications et même les pistes tracées au moyen des outils rudimentaires évitent en contournant cet obstacle naturel.

En fin de compte, l'accessibilité aux principaux points d'eau qui servent de lieux d'approvisionnement pour la région n'a jamais été un facteur favorable. L'éloignement pour ceux qui habitent les zones périphériques occidentales, les rives des lacs qui sont parfois accidentées, les sentiers naturellement impraticables et peu aménagés constituent les véritables obstacles. De plus, les installations humaines n'ont jamais tenu compte de ce facteur puisque les densités de populations, ne se répartissent pas en fonction des ressources naturelles en eau de sorte que l'on pourrait s'attendre à une concentration humaine en bordure des lacs par exemple. Il semble en effet, que d'autres facteurs auraient présidé à une telle organisation spatiale. Peut-être aussi que l'homme a pensé pouvoir se contenter, au moins en partie de l'utilisation des eaux de pluie qui, comme on le sait, y sont particulièrement abondantes. Cela introduit sans doute un autre problème, celui de la qualité des eaux consommées; problème auquel on a tenté, mais très difficilement, de trouver des solutions.

2. LA MEDIOCRE QUALITE DES EAUX CONSOMMEES.

La consommation des eaux de pluie épargnait (et épargne encore) aux gens de faire de longues distances vers les lacs dont les eaux n'étaient pas de meilleure qualité. C'est pour pallier à quelques uns de ces inconvénients que furent construites les adductions d'eau.

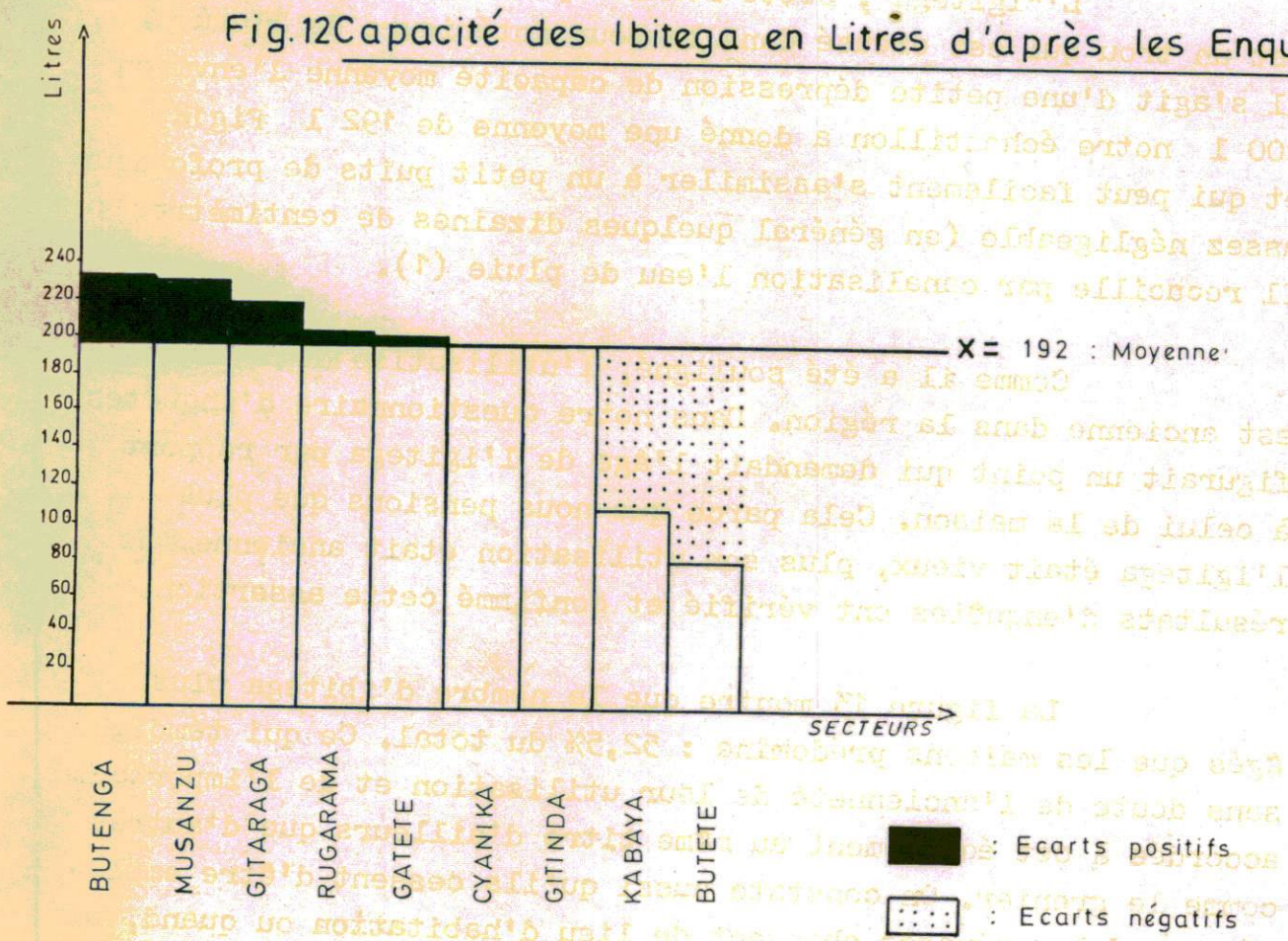
2.1. L'utilisation traditionnelle des eaux de pluie.

L'utilisation de l'eau de pluie est ancienne dans la région. Pendant la saison sèche, les gens se donnaient la peine de parcourir de longues distances pour aller puiser aux lacs ou aux ruisseaux; mais, lorsqu'il pleuvait ils devaient vaquer à d'autres occupations et consommaient l'eau de pluie. L'éloignement des points d'eau pour certains, la mauvaise idée que beaucoup se font du lac a obligé pendant longtemps (et oblige encore) les gens à utiliser l'eau de pluie. Celle-ci est généralement recueillie dans l'"igitega", ou au moyen de la gouttière pour ceux qui possèdent des maisons en tôles. Il arrive aussi que l'on recueille l'eau de pluie sur un arbre comme le ficus. On attache une corde autour du tronc de l'arbre dans le sens horizontal à la manière d'une ceinture serrant fortement l'arbre (1). Comme la corde doit être longue, elle pend jusqu'au pied de l'arbre où se trouve un récipient destiné à recueillir l'eau. Lorsqu'il pleut, l'eau qui ruisselle sur le tronc de haut en bas s'arrête au niveau de la ceinture, coule sur la corde et tombe dans le récipient. Cette pratique tend à disparaître. En tous cas, l'eau recueillie au moyen de cette méthode servait et sert encore de boisson puisque elle est considérée comme propre. En effet pour la plupart des gens, l'eau devient sale quand elle a contacté le sol. Avec l'utilisation de la gouttière, et l'introduction du robinet dont

(1) La corde se trouve à une hauteur d'environ 3 m, le ficus est généralement d'une taille de 7 à 8 m; son diamètre est d'environ 50 cm.

72

Fig.12 Capacité des Ibitega en Litres d'après les Enquêtes



nous parlerons par la suite, on ne boit plus que très rarement l'eau recueillie sur le figus. Cette technique tend donc à être remplacée par l'usage de la gouttière au cours de la période pluvieuse. Mais pour d'autres besoins domestiques comme la cuisson des aliments, la lessive, le lavage, on emploie l'eau de l'"igitega".

L'"igitega", cette réalité peu connue dans le pays est un trou qui est creusé dans la cour intérieure de l'"urugo". Il s'agit d'une petite dépression de capacité moyenne d'environ 200 l. notre échantillon a donné une moyenne de 192 l. (Fig 12) et qui peut facilement s'assimiler à un petit puits de profondeur assez négligeable (en général quelques dizaines de centimètres). Il recueille par canalisation l'eau de pluie (1).

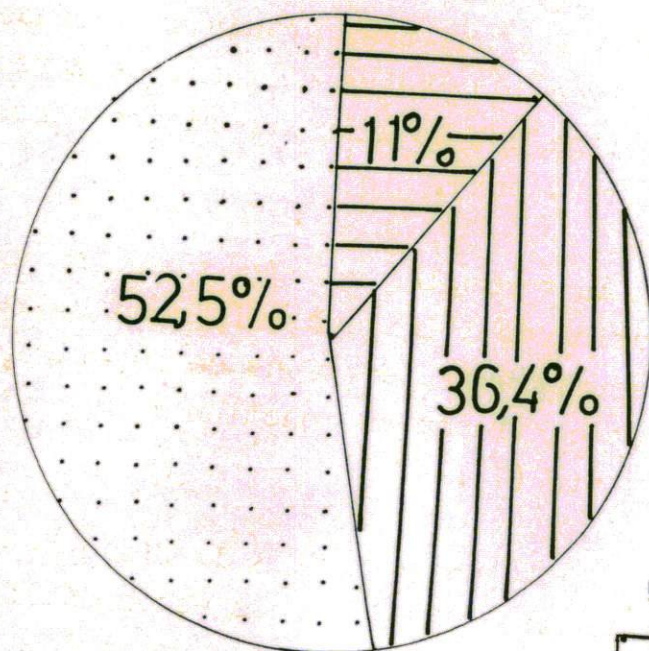
Comme il a été souligné, l'utilisation de l'"igitega" est ancienne dans la région. Dans notre questionnaire d'enquêtes figurait un point qui demandait l'âge de l'igitega par rapport à celui de la maison. Cela parce que nous pensions que plus l'igitega était vieux, plus son utilisation était ancienne. Les résultats d'enquêtes ont vérifié et confirmé cette assertion.

La figure 13 montre que le nombre d'ibitega plus âgés que les maisons prédomine : 52,5% du total. Ce qui témoigne sans doute de l'ancienneté de leur utilisation et de l'importance accordée à cet équipement au même titre d'ailleurs que d'autres comme le grenier. On constate aussi qu'ils cessent d'être employés quand les ménages changent de lieu d'habitation ou quand, par élévation du niveau de vie, ils construisent des maisons en tôles équipées de gouttières.

Viennent ensuite des "ibitega" qui sont du même âge que les maisons. Ils sont aussi largement représentés (36,49% du total) et appartiennent généralement aux ménages jeunes qui

(1) C'est ce que P.GOUROU appelle des pierres concaves dans lesquelles les populations accumulent des provisions d'eau pendant la saison pluvieuse : Cfr P.GOUROU, op. cit. p. 74. En réalité il s'agit d'un trou creusé volontairement dans un sol meuble.

74
Fig.13 CONSOMMATION DE L'EAU DE PLUIE : L'âge des "ibitega" en comparaison avec celui des maisons.



LEGENDE



IBITEGA PLUS ÂGÉS QUE
LES MAISONS



IBITEGA MOINS ÂGÉS QUE
LES MAISONS



IBITEGA DU MÊME ÂGE
QUE LES MAISONS

(D'APRES LES ENQUÊTES)

viennent à peine de fonder leurs foyers; ils se rencontrent d'autre part dans les zones nouvellement habitées. Quant à la troisième catégorie, celle des ibitega moins vieux, elle est peu représentative: 11%.

En valeurs absolues, lorsqu'on compare la moyenne générale de l'âge des "ibitega" à celle des maisons, on constate qu'il y a une très grande différence, ne serait-ce même qu'au niveau de chaque secteur. La moyenne générale de l'âge de "ibitega" est de loin supérieure à celle des maisons (10 ans contre 4 ans).

En somme, les ménages tiennent depuis bien longtemps à l'utilisation de l'igitega qui, rempli de limons, est régulièrement soumis aux opérations de curetage, afin qu'il puisse subsister et continuer sa fonction : approvisionner les ménages en eau de pluie (1).

Cette consommation de l'eau de pluie recueillie dans des conditions hygiéniques assez déplorables pendant la saison pluvieuse, était la source de nombreuses maladies épidémiques. De même, lorsque s'annonçait la saison sèche, la consommation des eaux du lac ou des ruisseaux ne constituait plus une sécurité contre ces maladies. Les pouvoirs publics avertis de ce problème, tâchèrent de mettre sur place un équipement adéquat. La région volcanique cependant, en raison de sa nature géographique, n'offre pas aux responsables de l'aménagement de l'espace des facilités pour la mise en place d'un tel équipement. C'est pour cette raison que l'introduction des adductions d'eau a causé au début des problèmes qui ont été difficilement résolus.

(1) Etant donné que le sol de la région volcanique est fortement perméable (cfr p.32), l'eau ne reste pas longtemps dans l'igitega, il faut tout de suite la recueillir dans les cruches après la pluie.

2.2. La construction de l'adduction d'eau, une entreprise de longue haleine.

L'idée d'approvisionner la région volcanique en eau potable n'est pas récente. Après la 2^{ème} guerre mondiale, lorsqu'on venait de constater que les populations n'étaient pas seulement victimes des famines mais aussi des maladies épidémiques provoquées le plus souvent par la consommation d'une eau polluée, on chercha les moyens de supprimer cet obstacle. En effet au cours des années 1904-1905, une dysenterie bacillaire dénommée "Myambi" a occasionné plusieurs décès dans le territoire de Ruhengeli. En 1944-1946, la même maladie frappa encore mortellement le territoire de Ruhengeri et une partie du territoire de Kisenyi (1). Or, comme nous le savons, l'eau polluée constitue le véhicule principal de la dysenterie et en général de toutes les maladies hydriques.

C'est pour cette raison que les autorités coloniales décidèrent de fournir de l'eau potable aux populations de la région volcanique qui utilisaient encore des eaux prélevées dans les endroits insalubres tels ces ibitega, et ces lacs par exemple. Mais, en raison des facteurs géographiques propres à la région volcanique, l'installation des adductions d'eau posa des problèmes techniques qui s'ajoutaient à d'autres problèmes conjoncturels dont nous donnons le résumé ici (2).

Le 1^{er} juillet 1947, le prince Charles, Régent de Belgique créa un établissement, le Fonds du Bien-Etre Indigène (F.B.I.), chargé de promouvoir le développement matériel et moral de la société rurale du Congo, du Ruanda et du Burundi. Cette institution va placer le programme de l'approvisionnement en eau au premier plan de ses préoccupations.

(1) Anonyme, op. cit. p. 11.

Nous respectons pour Kisenyi et pour d'autres noms du Rwanda colonial la graphie de l'époque.

(2) Pour ce résumé on peut lire J. VAN RIEL, l'eau en milieu rural centre-africain, Bruxelles, 1964 p. 40 à 48.

Dès sa création, l'institution va étudier, arrêter et financer à cette fin un programme d'adduction d'eau. En accord avec les pouvoirs publics, elle va confier l'exécution à une mission hydrologique créée au sein de la REGIDESO, organisme alors chargé de la distribution de l'eau potable dans les centres urbains de toute la colonie belge.

Dans la région volcanique, il fut décidé de capter l'eau dans les lacs ou rivières situés hors ou en bordure de la région et de l'y conduire par des canalisations en bétons, le long desquelles étaient aménagés des points d'approvisionnement pour l'homme et accessoirement pour le bétail.

Dans la région volcanique des territoires de Kisenyi et Ruhengeli, la F.B.I. assura ainsi la pose de 143 km d'adductions d'eau dont une trentaine devait desservir la plaine orientale du MUHABURA à partir de la rivière Mutobo en Commune Mukingo.(1)

Mais avant cela plusieurs tentatives furent faites. Ainsi le forage à travers la lave des puits profonds fut écarté dès le début pour plusieurs raisons. D'abord la très grande dureté des laves rendait excessif le prix de revient de ce procédé. Ensuite, d'après les hydrologues la profondeur moyenne des puits devrait normalement dépasser 100 m (2). Or, l'installation et le fonctionnement des pompes à main devient difficile à de telles profondeurs. Enfin les géologues avaient estimé que les nappes aquifères, bien qu'abondantes, étaient limitées aux anciennes dépressions du socle existant avant le dépôt des laves. (3)

C'est pourquoi, la solution retenue fut l'adduction d'eau prélevée dans les zones périphériques. Mais, là encore, il subsistait des problèmes puisque les régions à alimenter se trouvaient sensiblement à la même altitude. La rivière Mutobo se

(1,2,3) J. VAN , RIEL , op. cit., p. 41.

trouve presque à la même altitude que la plaine orientale du MUHABURA. C'est pour cette raison que l'adduction d'eau n'a pu avoir qu'une pente relativement faible (3‰) et cela au prix de lourdes peines. On a dû perforer certaines laves au moyen de la dynamite ou contourner certains obstacles pour maintenir la pente à 3‰ (1).

L'adduction d'eau traverse le centre de la région du sud-ouest au nord, dans la zone densément peuplée (Fig 10 et 14). Il n'était pas possible qu'elle atteigne la zone préforestière à cause de son altitude élevée. Il ne fallait pas non plus qu'elle passe près des rives des lacs. Puisque les populations habitant ces rives sont proches des principaux points de prélèvement d'eau situés aux lacs.

D'autre part les débits prévus étaient destinés à alimenter en eau une population nombreuse et dense. Des tuyaux d'un diamètre relativement grand variant de 120 à 260 mm permirent de faire face à ce problème. Mais, le prix d'un mètre de conduite en acier était d'environ 1000 Fr tandis qu'un tuyau en béton de 260 mm de même longueur, fabriqué sur place revenait à 180 F. C'est-à-dire à un prix 5 à 6 fois inférieur à celui de l'acier. Le choix se porta par conséquent sur le béton (2).

Lorsque les premières canalisations furent mises en service vers les années 1957, des altérations sérieuses des tubes en bétons furent constatées. Elles étaient causées par deux facteurs associés. Il s'agit de l'agressivité de l'eau et de la pénétration des racines dans les canalisations.

L'agressivité de l'eau est une situation fréquemment rencontrée en zone tropicale. Les eaux y ont souvent un p H inférieur à 7 et d'autre part leur teneur élevée en CO_2 les rend agressives. Dans la région volcanique, il fut constaté que

(1) J. VAN, RIEL, op. cit. p. 42

(2) En francs de l'époque coloniale F.R.B.

l'enlèvement du calcaire de ciment par l'eau agressive augmentait la porosité de ce matériau et diminuait de ce fait sa cohésion initiale. L'eau traversait alors la paroi du béton pour être absorbée par le terrain volcanique fortement hygrophile (cfr infiltration). Cette perméabilité aboutissait finalement à une fuite plus ou moins importante de l'eau.

Par ailleurs, cette porosité des tuyaux facilitait la pénétration des racines qui gênaient l'écoulement de l'eau et contribuaient à la destruction des tuyaux. En effet, la fertilité du sol rend d'une part les plantes très résistantes et d'autre part la sécheresse accentue leur attirance vers l'eau pendant les mois de juillet et août..

En définitive, la F.B.I. s'attela à remplacer les canalisations en béton par des tubes en chlorure de polyvinyle sur 24 km d'adductions fortement endommagées (1). C'est ce matériau qui convenait aux conditions géographiques de la région.

Cette installation des adductions d'eau va améliorer la qualité des eaux consommées. Néanmoins, on a continué dans une certaine mesure à utiliser les eaux de pluie pendant les périodes pluvieuses. En étudiant l'âge des "ibitega", un fait que nous n'avions pas prévu et qui, à l'analyse, s'est révélé important pour être mentionné est que les "ibitega" plus âgés (de 10 à 23 ans) se rencontrent en général dans les zones éloignées des adductions d'eau. Il ne paraît pas douteux que cette infrastructure dès son introduction n'a pas suffisamment atteint ses objectifs: améliorer la qualité des eaux consommées et satisfaire les besoins en eau de toute la population. Beaucoup ont de ce fait préféré garder l'équipement traditionnel d'igitega puisque le problème de disponibilité de l'eau subsistait. La distance restait, pour les populations habitant la zone préforestière, un handicap

(1) J. VAN,RIEL., op. cit. p. 40.

sérieux. Les secteurs Musanzu, Gatete, Gitinda, Cyanika connaissent encore une forte tradition de l'utilisation de l'"igitega".

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Il ressort de toutes ces considérations que l'homme de la région est confronté à de nombreux et sérieux problèmes d'approvisionnement et de consommation d'eau; les plus importants qui constituent les véritables obstacles viennent d'être soulignés. Il s'agit de l'accessibilité aux principaux points d'eau et des problèmes liés à la qualité des eaux.

L'homme réagit en exploitant depuis les temps très reculés les eaux de pluie qui sont largement consommées; il a utilisé au cours de ces 20 dernières années une infrastructure d'adduction d'eau obtenue au prix de lourdes difficultés. Malheureusement cette infrastructure ne put satisfaire tous les besoins et aujourd'hui elle est presque hors d'usage comme nous le verrons au troisième chapitre. Avant cela, examinons l'organisation de l'approvisionnement qui se fait en fonction des principaux points d'eau de la région.

CHAPITRE II.

L'ORGANISATION DE L'APPROVISIONNEMENT.

Placé devant les multiples problèmes d'approvisionnement en eau, l'habitant de la plaine orientale du Muhabura s'est peu à peu organisé; une cartographie des types d'approvisionnement montre combien le problème est différemment ressenti à travers tout l'espace régional.

D'autre part, les mutations profondes de la vie sociale et économique au cours de ces dernières années commencent à ébranler cette organisation traditionnelle, mais pensons d'abord à ce qu'elle caractérise.

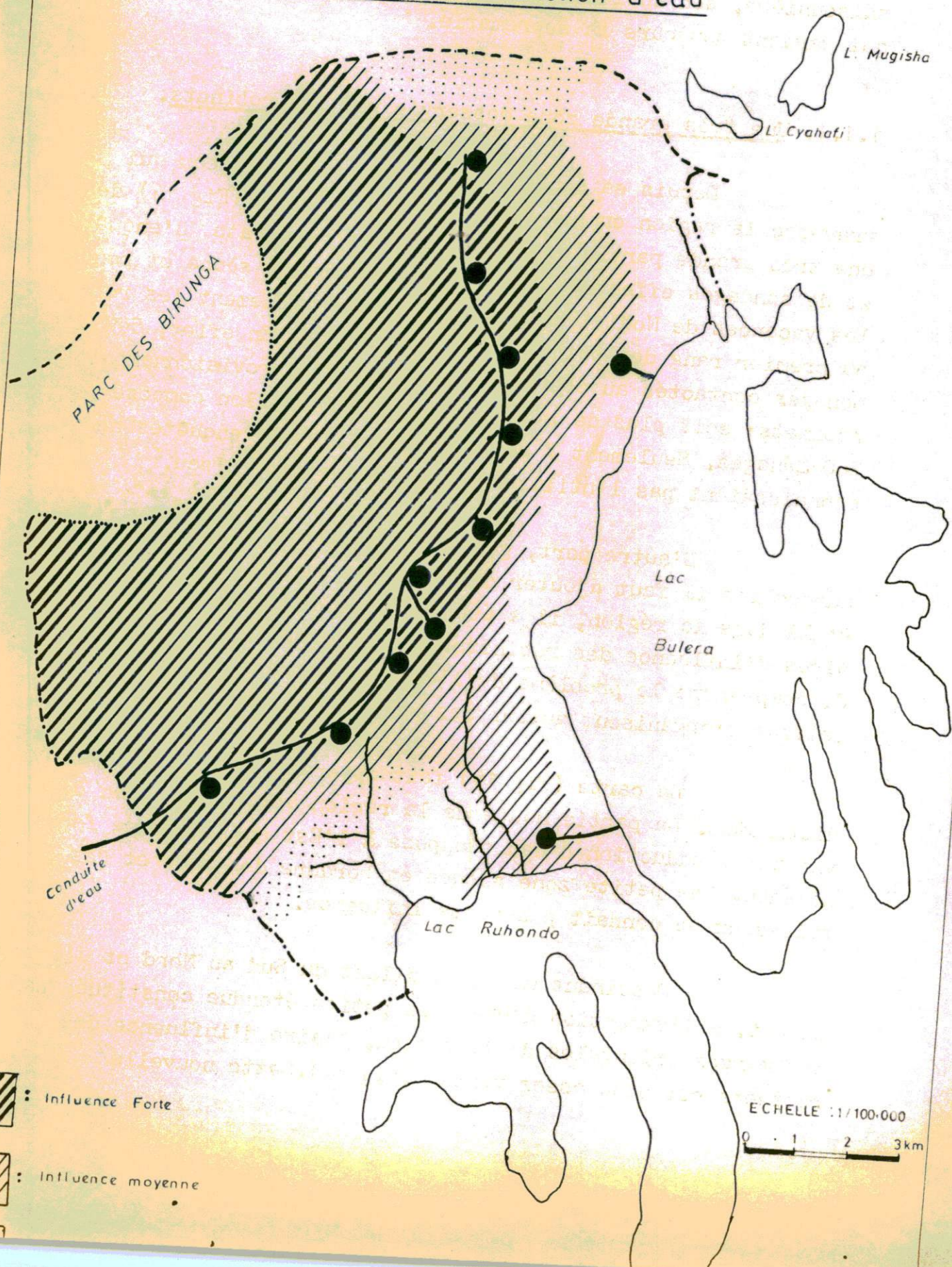
1. DES TYPES D'APPROVISIONNEMENT AUX IMPACTS VARIES.

Chaque point d'eau qui sert de lieu d'approvisionnement pour la population de la plaine organise l'espace en fonction de son degré d'accessibilité mais aussi en fonction des problèmes actuels liés à la conjoncture récente de l'approvisionnement en eau.

1.1. De très grandes zones approvisionnées par les robinets et l'igitega.

L'adduction d'eau est récente dans la région (et même dans le pays); elle est le fruit du progrès technique. L'igitega est ancien et n'exige pas de technique spéciale. Tous les 2 fonctionnent au Mulera et alimentent en eau une très grande partie de la population. L'"igitega" étant d'utilisation

Fig.14 Aire d'influence de l'adduction d'eau



saisonnière, son influence est plus petite que celle des robinets qui gardent toujours la suprématie.

1.1.1. Une très grande zone desservie par les robinets.

Depuis sa construction, l'adduction d'eau qui traverse la région en son centre du sud au nord (Fig 14) dessert une très grande partie de la région. Les résultats d'enquêtes et de sondages effectués au cours de la saison sèche et pendant les vacances de Noël 1982 placent incontestablement les robinets au premier rang des points d'eau fréquentés. En effet, 54% des ménages contactés au cours des enquêtes s'approvisionnaient aux robinets: soit plus de la moitié de l'échantillon composé par 260 ménages. Seulement 2 secteurs parmi les 13 enquêtés ne connaissaient pas l'utilisation des adductions d'eau.

D'autre part, grâce aux résultats des mêmes enquêtes auxquelles il faut ajouter des sondages ponctuels réalisés ici et là dans la région, il a été possible de dresser des cartes des aires d'influence des robinets. Elles permettront sans doute de comprendre le problème de l'eau en montrant comment les populations s'organisent autour des principaux points d'eau.

La carte (Fig 14) fait apparaître trois zones bien distinctes. La partie haute de la région volcanique bien desservie par l'adduction d'eau s'oppose à l'Est qui l'est de façon moyenne. Une petite zone située en bordure des lacs et des ruisseaux ne connaît pas cette influence.

Dessinant une zone allant du Sud au Nord et d'Ouest en Est, à l'exception d'une très petite étendue constituée par les marges orientales de la région, l'aire d'influence des robinets est donc assez vaste (Fig 14). Cette nouvelle

l'infrastructure présente des atouts qui font que son influence devient prépondérante dans la région. Contrairement aux ressources naturelles qui occupent dans la région une position méridienne et décentrée, profitant ainsi aux seuls habitants des rives des lacs, l'adduction d'eau passe par le centre de la région. Le problème d'éloignement devient en quelques sortes allégé pour les populations de la zone préforestière par exemple. De plus l'adduction d'eau essaie d'éviter les obstacles naturels pour maintenir la pente favorable à l'écoulement. En tout 12 bornes-fontaines ont été installées dont 2 se trouvent l'une à Gitare et l'autre à Ntaruka (Fig 14). Leur emplacement est d'un accès facile pour les populations, d'autant plus que la plupart se trouvent dans les secteurs les plus densément peuplés, le long de la route principale Ruhengeri-frontière ougandaise.

Seuls points d'eau disponibles de façon permanente toute l'année malgré certaines ruptures d'écoulement de l'eau constatées ces dernières années, nouvelle infrastructure fournissant l'eau de meilleure qualité, les robinets attirent une très grande population, et ils desservent une très vaste zone.

Si leur influence s'arrête avant les rives des lacs et en bordure des ruisseaux qui sillonnent le paysage de Nyanga et de Ruhondo, elle devient forte dans la zone préforestière et dans la zone centrale qui est la plus densément peuplée. Elle devient aussi moyenne vers l'Est et le Sud-Est en direction des lacs et des ruisseaux. Cette diminution de l'influence du robinet d'Ouest en Est peut s'expliquer aussi par l'existence des ressources naturelles en eau du côté Est de la région. Les gens comptent encore sur les eaux des lacs et des ruisseaux.

Zone préforestière		Zone de transition		Les rives des lacs	
Gitaraga	20	Rugarama	20	Nyanga	8
Gatete	20	Butete	20	Giheta	1
Musanzu	20	Gitinda	20	Bulera	0
Cyanika	2	Kabaya	6	Kagogo	0
		Butenga	4		

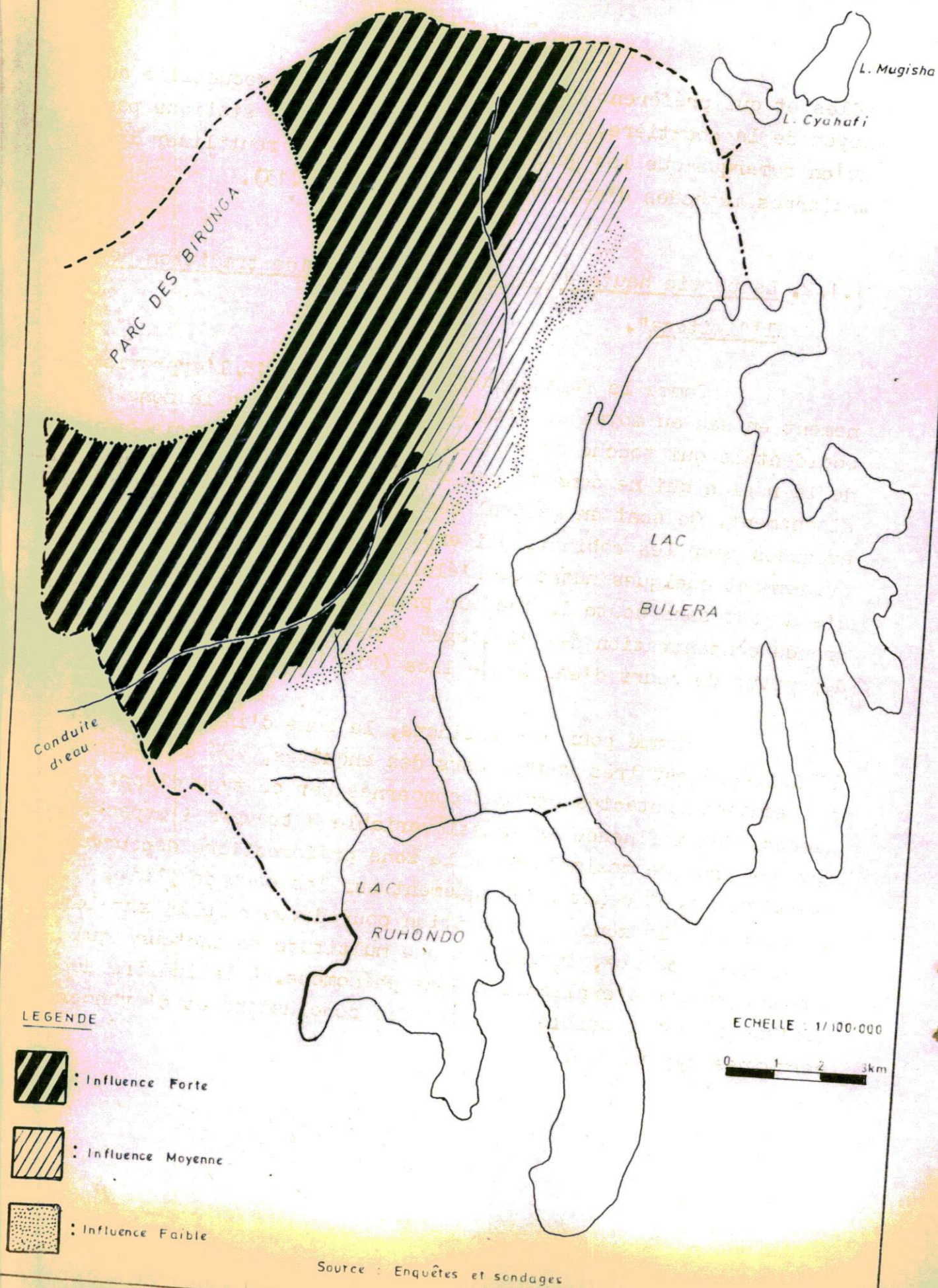
Tableau I : Nombre de ménages s'approvisionnant aux robinets sur 20 ménages de chaque secteur enquêté (Cfr aussi p. 85)

Comme on le voit aussi par ce tableau, la zone "préforestière" s'approvisionne essentiellement aux robinets, à l'exception du secteur Cyanika qui se trouve à proximité du lac Cyahafi et dont l'adduction d'eau connaît le plus souvent des ruptures momentanées d'écoulement (1). Il en est de même pour la zone du centre que nous avons appelée la zone de "transition". Sauf Kabaya et Butenga qui, en raison de leur proximité des ruisseaux pour le premier et du lac Cyahafi pour le second, connaissent une influence relativement moindre des robinets. Les secteurs situés en bordure des lacs pour des raisons que nous avons évoquées, sont en général peu concernés par l'approvisionnement aux robinets. Dans le secteur Nyanga situé près de la centrale hydro-électrique de Ntaruka, les populations bénéficient d'un robinet installé dans le camp des travailleurs et techniciens oeuvrant à NTARUKA. Une partie de la population ne puise pas aux ruisseaux particulièrement nombreux de ce côté-là. C'est aussi le cas pour Gitare en Commune Kidaho où un robinet du dispensaire alimente en eau quelques familles environnantes. (Fig 14) Mais là encore, le robinet reste peu utilisé, on préfère plutôt puiser au lac Bulera.

L'aire d'influence de l'adduction d'eau est spatialement vaste malgré quelques exceptions encore très localisées. Ce qui témoigne sans doute de l'influence de cette infrastructure qui, il faut le dire, a triomphé sur les autres de type traditionnel. Mais cette influence n'est pas statique. Elle est soumise à un certain dynamisme si bien que l'image que nous donne l'organisation spatiale de l'approvisionnement autour de l'adduction d'eau n'est pas une image fixe. Que l'on pense aux variations saisonnières qui arrivent nécessairement puisque pendant les périodes pluvieuses beaucoup préfèrent consommer l'eau de l'"igitega". Les populations de la zone préforestière arrêtent momentanément leurs fréquentations aux bornes-fontaines. Il en est de même des populations qui possèdent des maisons en

(1) D'après les renseignements recueillis sur le terrain.
Ce thème de rupture momentanée d'écoulement sera beaucoup développé au 3^{ème} chapitre de cette partie.

Fig.15 La Zone des "Ibitega"



tôles et qui préfèrent consommer l'eau de pluie recueillie au moyen de la gouttière. Cette influence n'est pas statique parce qu'on remarque que les gens commencent aussi à réutiliser les anciennes méthodes d'approvisionnement (cfr p.13).

1.1.2. La partie haute de la région, une solide tradition de l'"igitega".

Comme le fait apparaître la figure 15, l'approvisionnement en eau au moyen de l'igitega concerne toute la zone occidentale qui touche au volcan. Il n'y a que la partie orientale de la région qui ne connaît pas l'utilisation de ce type d'approvisionnement. Ce sont en général les mêmes raisons que celles évoquées pour les robinets qui expliquent cette répartition, avec évidemment quelques nuances. L'éloignement des autres points d'eau est sans doute le facteur primordial qui explique la très grande concentration des "ibitega" dans cette partie de la région dépourvue de cours d'eau et de lacs (Fig 15).

Comme pour les robinets, la zone d'influence de l'"igitega" est très vaste. Lors des enquêtes, 45% de l'ensemble des ménages contactés étaient concernés par ce type d'approvisionnement. Son influence est aussi variable à travers l'espace. Elle devient presque maximale dans la zone préforestière dépourvue de ruisseaux et comptant uniquement sur les eaux de pluie, diminue dans la zone de transition pour devenir nulle sur les rives des lacs. Là, intervient une multitude de facteurs qui peuvent servir d'explication à ce phénomène. A la lumière de ce tableau il est possible de tirer des conclusions et d'avancer certaines hypothèses.

Zone préforestière.	Ibitega	Maisons en tôles ou en tuiles	Zone de transition	Ibitega	Maisons en tôles ou en tuiles	Les rives des lacs	Ibitega	Maisons en tôles ou en tuiles
Gitaraga	18	2	Rugarama	8	6	Nyanga	0	4
Gatete	9	6	Butete	6	2	Giheta	0	2
Musanzu	17	2	Gitinda	15	7	Bulera	0	3
Cyanika	11	4	Kabaya	17	1	Kagogo	0	11
			Butenga	17	5		0	

Tableau II : Nombre de ménages utilisant igitega, nombre de maison en tôles ou en tuiles dans chaque secteur enquêté (sur 20 ménages.)

Il est difficile d'établir avec précision les différences d'utilisation de l'igitega entre la zone de transition et la zone préforestière. En effet, si Gitaraga connaît une forte utilisation de l'igitega (18/20), Gatete emploie peu cette vieille technique (9/20) alors qu'ils appartiennent tous les 2 à la même zone. De même, pour ce qui concerne les secteurs du centre, Butete s'oppose bien à Kabaya qui utilise différemment les eaux de pluie. Il semble que l'utilisation de la gouttière est un autre élément qui peut servir d'explication à cette répartition. En général, là où il y a une maison en tôles ou en tuiles équipée de gouttière, il n'est pas nécessaire d'utiliser l'igitega. C'est ce qui pourrait expliquer la faible représentativité de l'igitega à Gatete, à Cyanika et peut être à Rugarama pour l'ensemble de l'échantillon. Plus il y a des maisons en tôles dans une zone éloignée des lacs et des ruisseaux, moins il y a d'igitega.

Un autre facteur qui entre en ligne de compte est la proximité des robinets. Rugarama et Butete sont des secteurs

traversés par l'adduction d'eau. Les gens utilisent peu l'igitega. On peut dire la même chose pour Rutambe, Maya et Gahunga qui n'ont pas été couverts par l'enquête mais où les sondages confirment cet argument.

En comparant les figures 14 et 15 il y a lieu de constater une certaine ressemblance. La zone d'influence des robinets ressemble beaucoup à celle de l'igitega bien qu'elle soit plus étendue; l'adduction d'eau a été établie là où les problèmes d'approvisionnement existaient ; Il s'agit de la zone préforestière et de la zone de transition qui sont totalement dépourvues d'écoulement permanent et qui comptent depuis longtemps sur la seule utilisation de l'eau de pluie. Il existe dans ces zones une solide tradition de l'"igitega" que beaucoup de gens maintiennent en complément de l'usage de l'eau du robinet. L'"igitega" fait partie de l'équipement de l'"urugo", on doit le balayer pour pouvoir y recueillir une eau dont la saleté est tout de même tolérable dans une certaine mesure ! (1) Il n'y a en fin de compte que la zone traversée par l'adduction qui a abandonné à un certain moment, l'utilisation de l'"igitega". De plus, elle était plus proche des lacs et des ruisseaux que ne l'est la zone préforestière.

1.2. Lacs et ruisseaux, des zones d'influence bien définies.

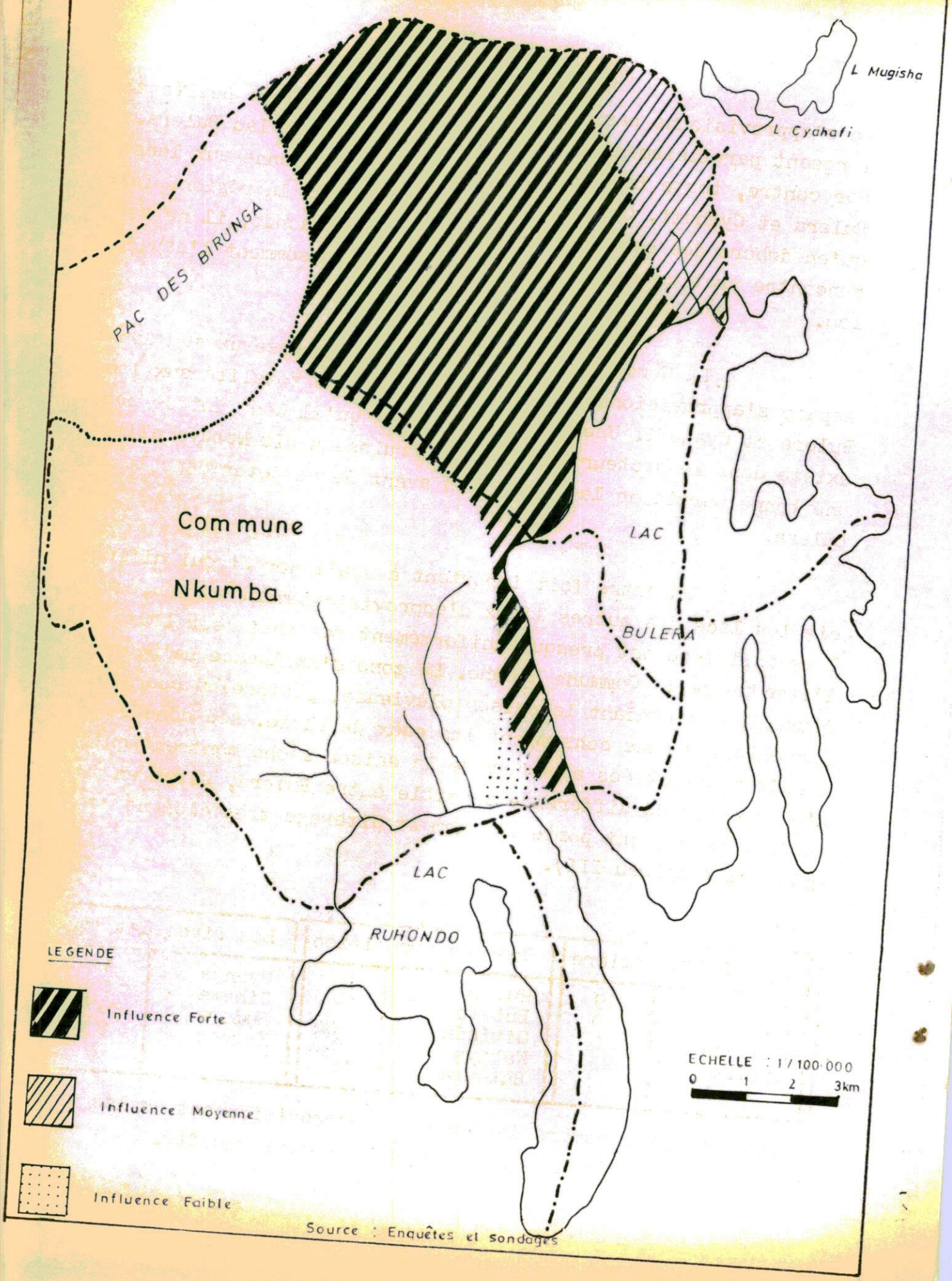
Les rives des lacs, les berges des ruisseaux constituent d'anciens points d'approvisionnement qui continuent d'exercer leur influence dans une partie de cette région volcanique.

1.2.1. L'influence des lacs, une zone limitée à l'espace de la Commune Kidaho.

La figure 16 montre clairement que la Commune Nkumba

(1) Ici, nous répétons certaines idées véhiculées par les populations.

Fig.16 Aire d'influence des lacs



ne s'approvisionne pas aux lacs à l'exception d'une petite zone longeant parallèlement les rives occidentales du lac Bulera. Par contre, toute la Commune Kidaho s'approvisionne aux lacs Bulera et Cyahafi. Cette situation unique dans la région, fait qu'en dehors des habitants des îles du lac Ruhondo, il ne se rencontre pratiquement pas de ménages qui consomment l'eau du lac.

La Commune Kidaho dépourvue de ruisseaux sur son espace s'approvisionne dans presque toute sa totalité aux lacs Bulera et Cyahafi. Une petite exception qu'il convient de noter existe dans le secteur Kagogo où le ruisseau dit Kabaya alimente une bonne partie de la population avant de se jeter dans le lac Bulera.

Un autre fait important à souligner et qui différencie les lacs des autres lieux d'approvisionnement en eau, est que leur influence est presque uniformément ressentie sur toute l'étendue de la Commune Kidaho. La zone d'influence ne peut se rétrécir que pendant la saison pluvieuse, période au cours de laquelle les gens consomment les eaux de pluie. Les données des enquêtes effectuées au cours de la saison sèche montrent qu'il n'existe pas de différence sensible entre Bulera, situé en bordure du lac qui porte son nom et Gitaraga très éloigné de celui-ci (Tableau III).

Zone préforestière		Zone de transition		Les rives des lacs	
Gitaraga	19	Rugarama	16	Nyanga	1
Gatete	0	Butete	18	Giheta	0
Musanzu	0	Gitinda	0	Bulera	20
Cyanika	20	Kabaya	0	Kagogo	8
		Butenga	16		

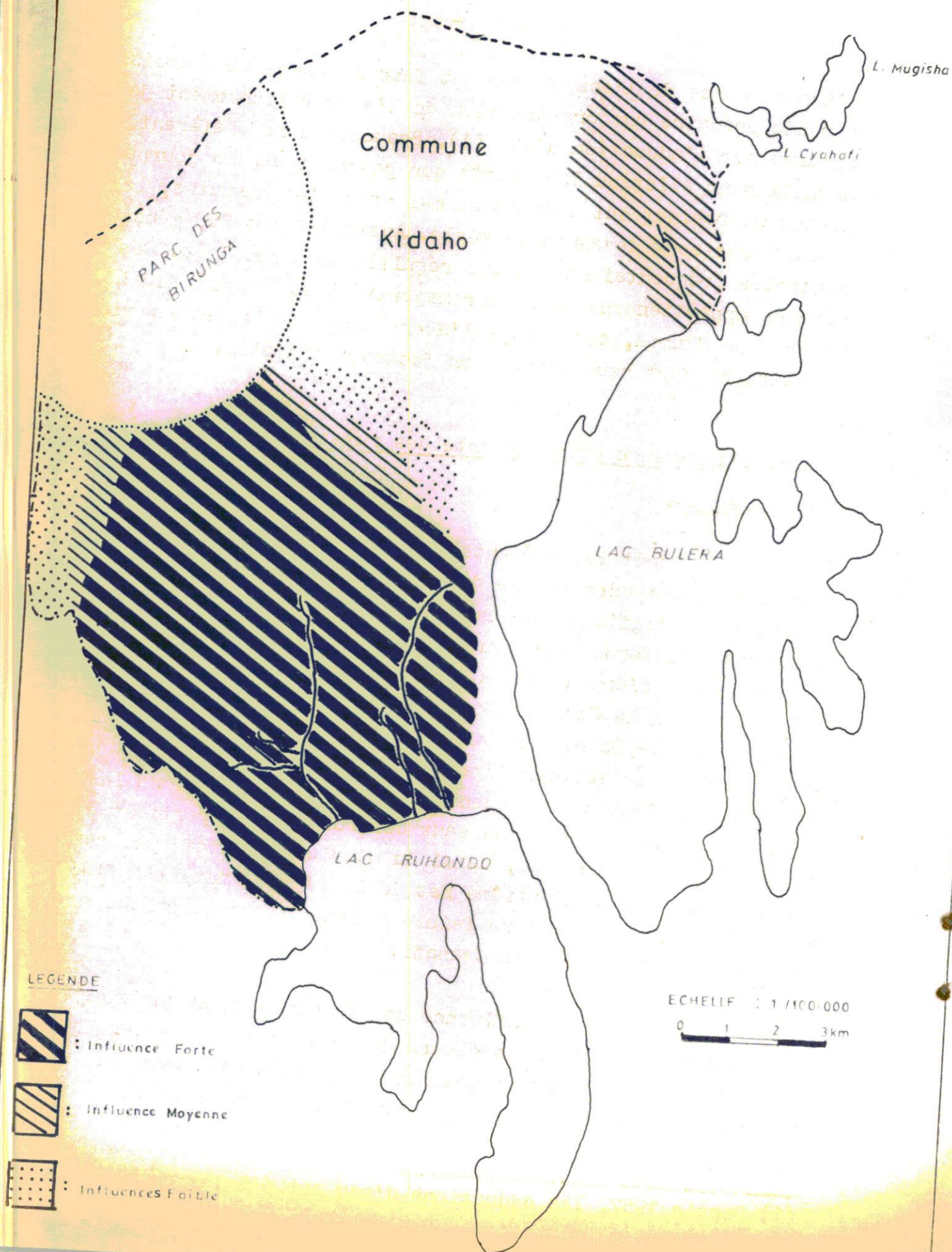
Tableau III : Nombre de ménages s'approvisionnant au lac sur 20 ménages de chaque secteur enquêté.

Phénomène sans doute original qui mérite d'être souligné et analysé. Existe-t-il en Commune Nkumba un facteur limitatif qui fait que même les populations qui habitent les rives du lac Ruhondo n'utilisent pas ses eaux ? Certes, certaines rives occidentales du lac Bulera et du lac Ruhondo sont peu accessibles. C'est vrai aussi que les pentes y sont souvent trop abruptes pour permettre une circulation facile. Mais ces explications semblent être insuffisantes.

Sans toutefois sous-estimer ce facteur d'accessibilité qui reste, à certains égards, important, il faut dire que les éléments d'explication de cette forme d'organisation spatiale de l'approvisionnement se trouvent ailleurs. En effet, malgré la vigueur du relief qui rend, plus que tout autre, inaccessibles certaines rives du lac Bulera, les populations du secteur Mwiko utilisent dans une certaine mesure les eaux du lac Bulera. De même la colline de Mweru située en Commune Kidaho et qui touche au lac utilise et consomme aussi les eaux du lac Bulera.

On retiendra donc comme élément d'explication, l'existence d'un écoulement hypodermique donnant naissance aux ruisseaux qui coulent dans le Sud-Est de la région avant de rejoindre le lac Ruhondo par ses rives occidentales (p.34). Ce dont il faut se convaincre, c'est que ceux qui n'utilisent pas les eaux du lac ne le font pas en raison de son éloignement ou de son inaccessibilité, ou encore en raison de ses eaux d'une réputation assez détestable mais bien parce qu'ils ont d'autres possibilités. A en croire certains de nos informateurs surtout ceux du secteur Gitaraga et dans une moindre mesure ceux de Cyanika, cette fréquentation des lacs s'est intensifiée au cours de ces dernières années. Jusque vers les années 1975-1976, on fréquentait habituellement les robinets. Ce ne sont que les bovins qui s'abreuvaient aux lacs, et on y faisait aussi la lessive. Mais comme nous le verrons au troisième chapitre

- 13 -
Fig.17 Zone d'influence des ruisseaux



l'insuffisance de l'eau au robinet face à des besoins croissants a rendu précaire une organisation de l'approvisionnement jadis centrée sur l'adduction d'eau (1). Beaucoup donc préfèrent actuellement aller au lac plutôt que passer toute la journée devant un robinet qui fonctionne mal et où les disputes, les bousculades sont devenues la règle. Aussi 42% des 260 ménages contactés fréquentaient presque régulièrement les lacs. Ces ménages appartiennent dans leur majorité à la Commune Kidaho. En Commune Nkumba, comme nous l'avons souligné les ruisseaux constituent fort heureusement un facteur limitatif.

1.2.2. L'influence prépondérante des ruisseaux en Commune Nkumba.

Parmi les éléments d'explication qui ont servi de base pour comprendre l'aire d'approvisionnement aux lacs et d'utilisation de l'igitega, les ruisseaux entrent en ligne de compte. Aussi nous ne ferons qu'ajouter quelques caractéristiques propres à cette forme d'organisation. La zone d'influence des ruisseaux est forte dans la Commune Nkumba seulement (Fig 17). Elle se prolonge sur la Commune Kidaho par la moitié du secteur Gitaraga et une partie du secteur Rugarama où l'approvisionnement aux ruisseaux devient peu fréquente. Le secteur Kagogo dont les populations utilisent aussi les eaux des ruisseaux appartient à un autre type de paysage, celui du modelé de relief appalachien qui se dresse dans l'extrême Est de la région. Mais l'influence des ruisseaux y est encore faible puisque les gens préfèrent puiser aux lacs Bulera ou Cyahafi.

La zone d'influence est fonction de la proximité des ruisseaux, certains secteurs de la zone préforestière qui sont les plus éloignés connaissent une influence moyenne. Ils s'adressent aux ruisseaux lorsque l'adduction d'eau

(1) Depuis 1957, les adductions d'eau ont été les points d'eau les plus fréquentés.

fonctionne mal. C'est le cas de Musanzu et de Gatete en Commune Nkumba ainsi que de Rugarama et Gitaraga en Commune Kidaho (Fig 17).

Zone préforestière		Zone de transition		Les rives des lacs	
Gitaraga	7	Rugarama	7	Nyanga	19
Gatete	4	Butete	2	Giheta	20
Musanzu	18	Gitinda	20	Bulera	0
Cyanika	0	Kabaya	19	Kagogo	11
		Butenga	4		

Tableau IV : Nombre de ménages s'approvisionnant aux ruisseaux sur 20 ménages enquêtés.

Elle varie aussi saisonnièrement, pendant la période pluvieuse les gens consomment l'eau de l'"igitega" et les robinets sont plus disponibles parce qu'ils ne connaissent pas des problèmes d'affluence.

En résumé, les lieux d'approvisionnement en région volcanique sont multiples. Les robinets, l'igitega, les ruisseaux, les lacs constituent les principaux dans cette région de la planète. Les données d'enquêtes montrent que mis à part le secteur Bulera et dans une moindre mesure Giheta, tous deux en bordure des lacs, tous les secteurs avaient au moins 2 types de points d'approvisionnement en eau (Fig 18 et 19) : leur influence étant fonction du facteur distance et du facteur accessibilité. En effet en dehors de l'"igitega" qui permet un approvisionnement dans l'enceinte même de l'"urugo", tous les autres sont situés à l'extérieur de celle-ci. Dans la zone préforestière, 2 secteurs de la Commune Kidaho utilisent tous ces points tandis que 2 autres

Fig.18 Les zones d'influence des différents points d'approvisionnement.

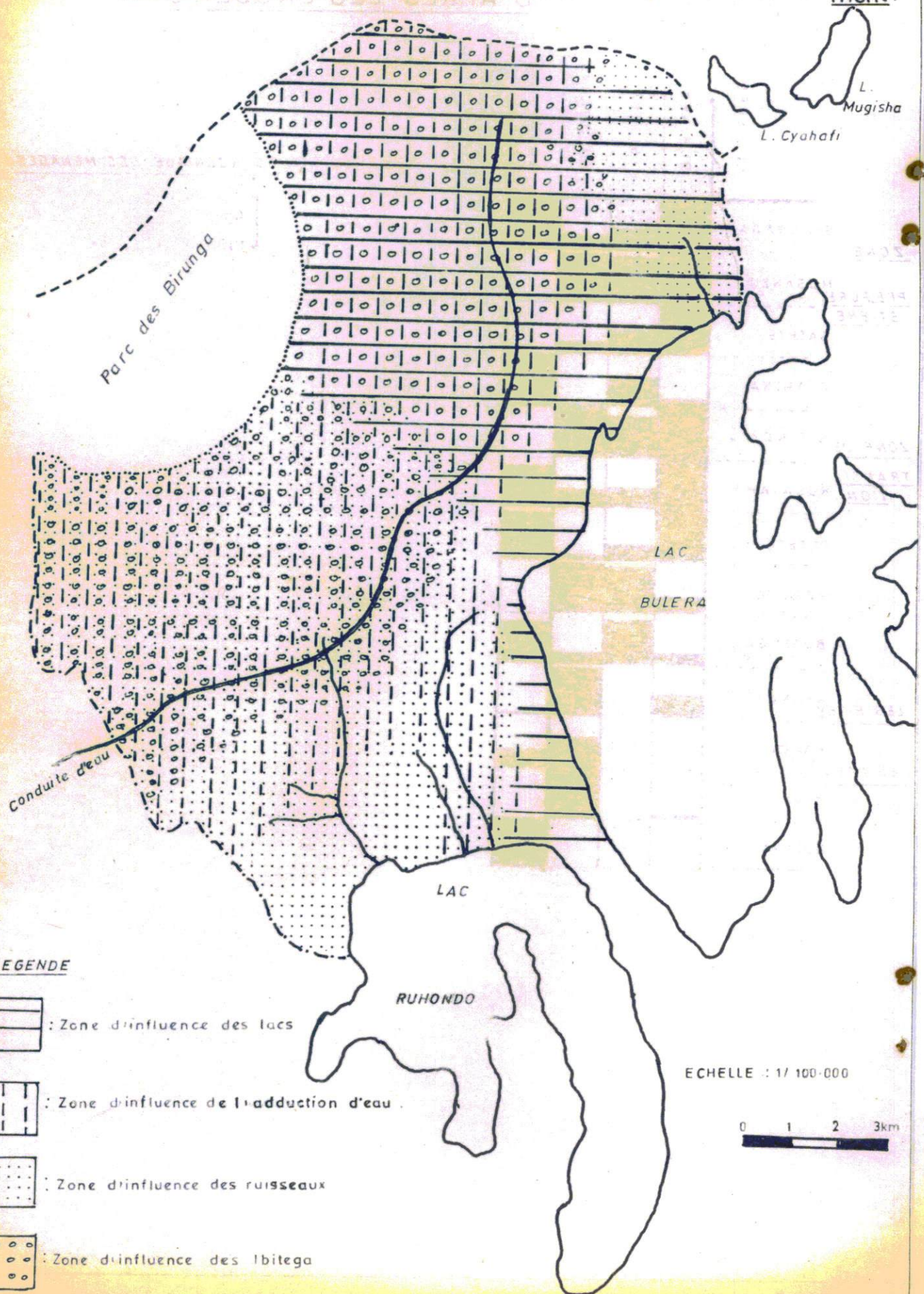
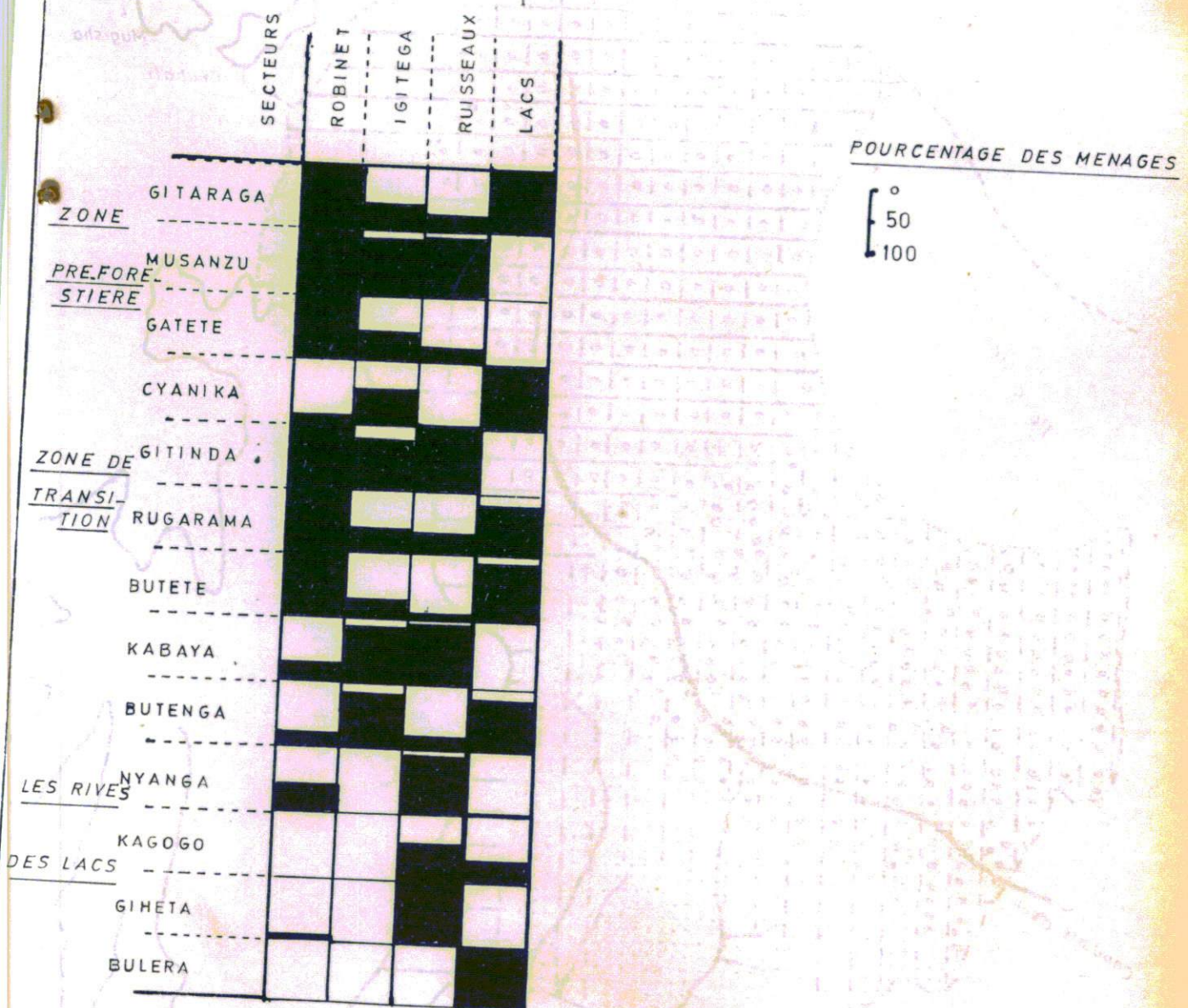


FIG 19 SITUATION RESUMEE DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU
D'APRÈS LES ENQUÊTES



(Gatete, Musanzu, en Commune Nkumba) ignorent l'approvisionnement aux lacs. Il en est de même de la zone de transition où Kabaya et Gitinda situés en Commune Nkumba sont les seuls à ne pas utiliser les eaux des lacs (Fig 18 et 19). Quant à la zone des rives des lacs, les caractéristiques essentielles sont l'absence des ibitega sur son espace, la faible utilisation de l'adduction d'eau, et, paradoxalement, une fréquentation des lacs qui n'est pas importante à l'exception de Bulera situé en Commune Kidaho (Fig 18 et 19). On trouvera néanmoins les secteurs éloignés des lacs qui s'y approvisionnent plus que ne le font ceux situés sur leurs rives. C'est le cas des secteurs de la zone préforestière en Commune Kidaho en raison de l'absence de ruisseaux sur l'espace de la planèze dans cette Commune.

En somme, une organisation très complexe qui reflète les problèmes de l'approvisionnement en eau. Il est en fait difficile de déceler les traits dominants qui se dégagent de l'ensemble. L'étude de l'approvisionnement exige que chaque cas soit pris à part. La figure 19 montre combien il subsiste beaucoup d'irrégularités et de variantes.

Pour les populations habitant la planèze, la corvée d'eau est devenue un travail au même titre que le travail de la terre. Nous allons voir à présent quelles en sont les caractéristiques et les contraintes.

2. LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA COLLECTE ET DU TRANSPORT DE L'EAU.

En raison des contraintes physiques qui s'imposent à l'homme de la planèze orientale du MUHABURA, à cause aussi de la faiblesse et de l'instabilité de l'écoulement de surface, le puisage est dans cette région une activité difficile qui revêt des caractéristiques particulières que nous tenons à mentionner.

Elles montreront sans doute combien le problème de l'approvisionnement hante la population.

Nous devons le contenu des pages qui suivent à une enquête menée le 6 janvier 1983 au robinet de Rugarama, complétée par des sondages menés ici et là sur les rives du lac Bulera en particulier à Nyamabuye, lieu d'approvisionnement des secteurs Gitare, Burambi, Kidaho, Butete et une partie de Butenga. A partir de ces cas, on pourra comprendre le problème de l'approvisionnement dans la région bien qu'il subsiste de légères différences du côté du lac Ruhondo que nous devons aussi mentionner.

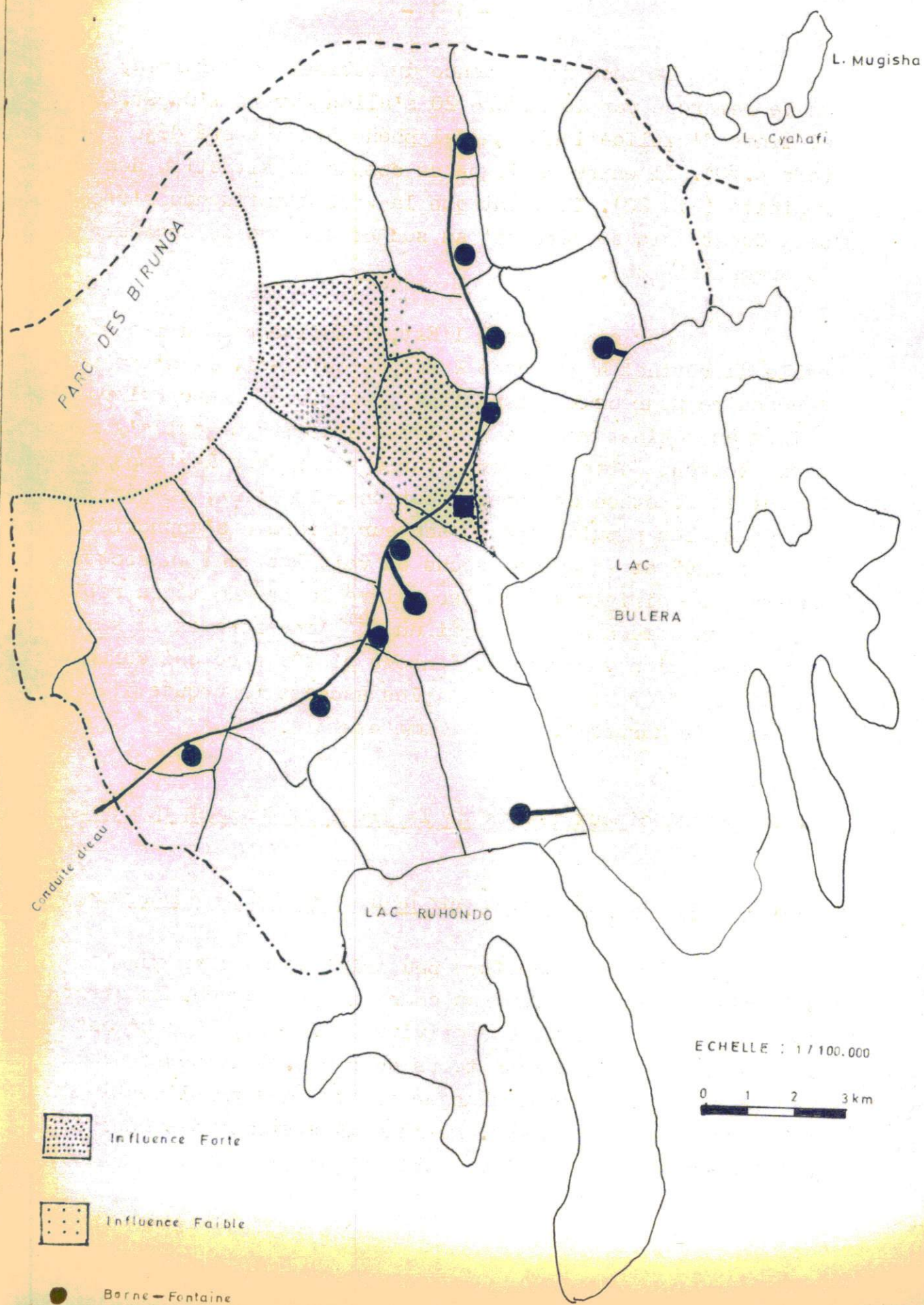
Après avoir situé la borne fontaine de Rugarama et sa zone d'influence, nous aborderons les principales caractéristiques en ce qui concerne l'âge et le sexe de ceux qui puisent, les "heures de pointe" c'est à dire le moment où cette activité atteint son maximum d'intensité. On n'oubliera pas non plus le matériel employé qui révèle aussi un autre aspect du problème de l'approvisionnement.

2.1. La zone d'influence de la borne-fontaine de Rugarama.

Comme on l'a maintes fois souligné, il existe des zones d'influence pour tous les points d'eau qui desservent la population (p.95). Celui de Rugarama alimente en eau potable les populations des secteurs Rugarama, Gitaraga, Butete et Kinoni.

Les résultats d'enquête ont montré que le secteur Rugarama était le plus concerné avec 50,6% des fréquentations. Gitaraga venait en deuxième position avec 44,3% des fréquentations. Quant aux autres secteurs, leur taux de fréquentation est minime, elle est moins de 10%.

Fig20 Zone d'influence de la borne-fontaine de Rugarama



La zone d'influence du robinet de Rugarama, comme on le remarque par la figure 20 s'allonge vers l'Ouest. Les éléments d'explication à un tel phénomène ont été déjà décrits (cfr p.84). Il entre en ligne de compte la situation des autres robinets (Fig 20). Ils font que la zone d'influence s'étend du côté Ouest mais se rétrécit au sud et au nord du secteur Rugarama (Fig 20).

Par contre, vers l'Est, l'influence du lac stoppe celle du robinet à quelques 2 kms de celui-ci. Il n'est pas nécessaire pour ceux qui habitent les rives du lac Bulera d'aller puiser au robinet vus les problèmes d'affluence qui s'y rencontrent souvent. Cette influence, varie aussi dans le temps, principalement en fonction des précipitations. En effet, en période pluvieuse les populations du secteur Gitaraga s'approvisionnent au " gitega" et en saison sèche on voit les gens du secteur Rugarama se diriger vers le lac malgré la proximité du robinet. Mais ce phénomène a été décrit au 2^{eme} chapitre et il semble peu important qu'on y revienne. Pensons plutôt à ce qui caractérise le puisage à travers ses multiples aspects remarqués à la borne fontaine de Rugarama, prise comme exemple.

2.2. Les principaux traits de la fréquentation du robinet.

2.2.1. Une activité diurne aux heures de pointe bien marquées.

Il peut paraître peu original de dire que la collecte de l'eau se fait au cours de la journée. En effet, comme pour la plupart des activités humaines, le jour est mieux indiqué et la nuit est un temps de repos. Mais comme on le verra par la suite, cela peut changer à cause des problèmes inhérents à la disponibilité en eau. De même l'existence des heures de pointe révèle qu'il y a un problème que l'on doit élucider.

FIG.21 BORNE FONTAINE DE RUGARAMA : VARIATION
HORAIRE DES ARRIVEES EN FONCTION DES SECTEURS
DE PROVENANCE Le 6/1/1983

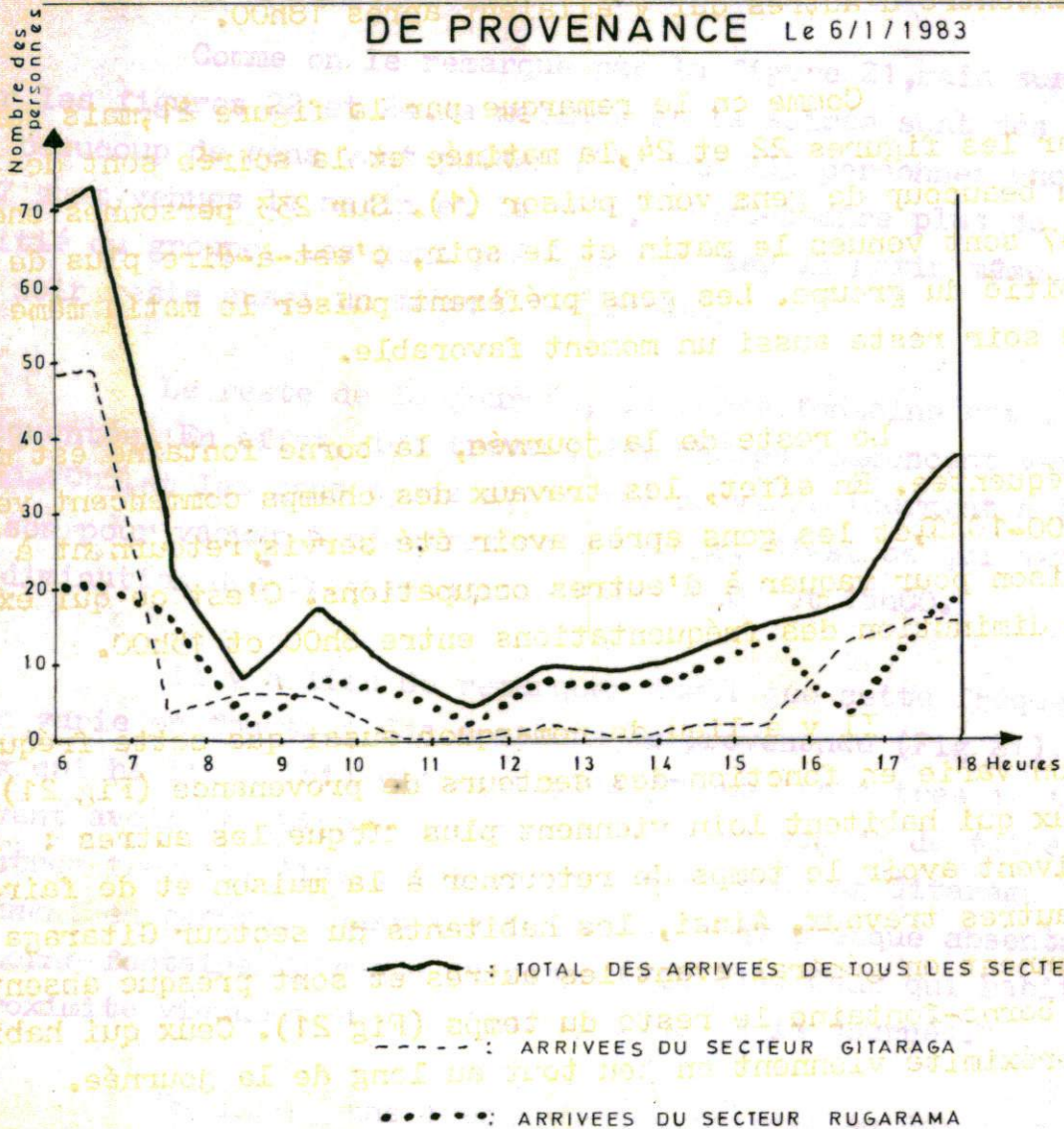
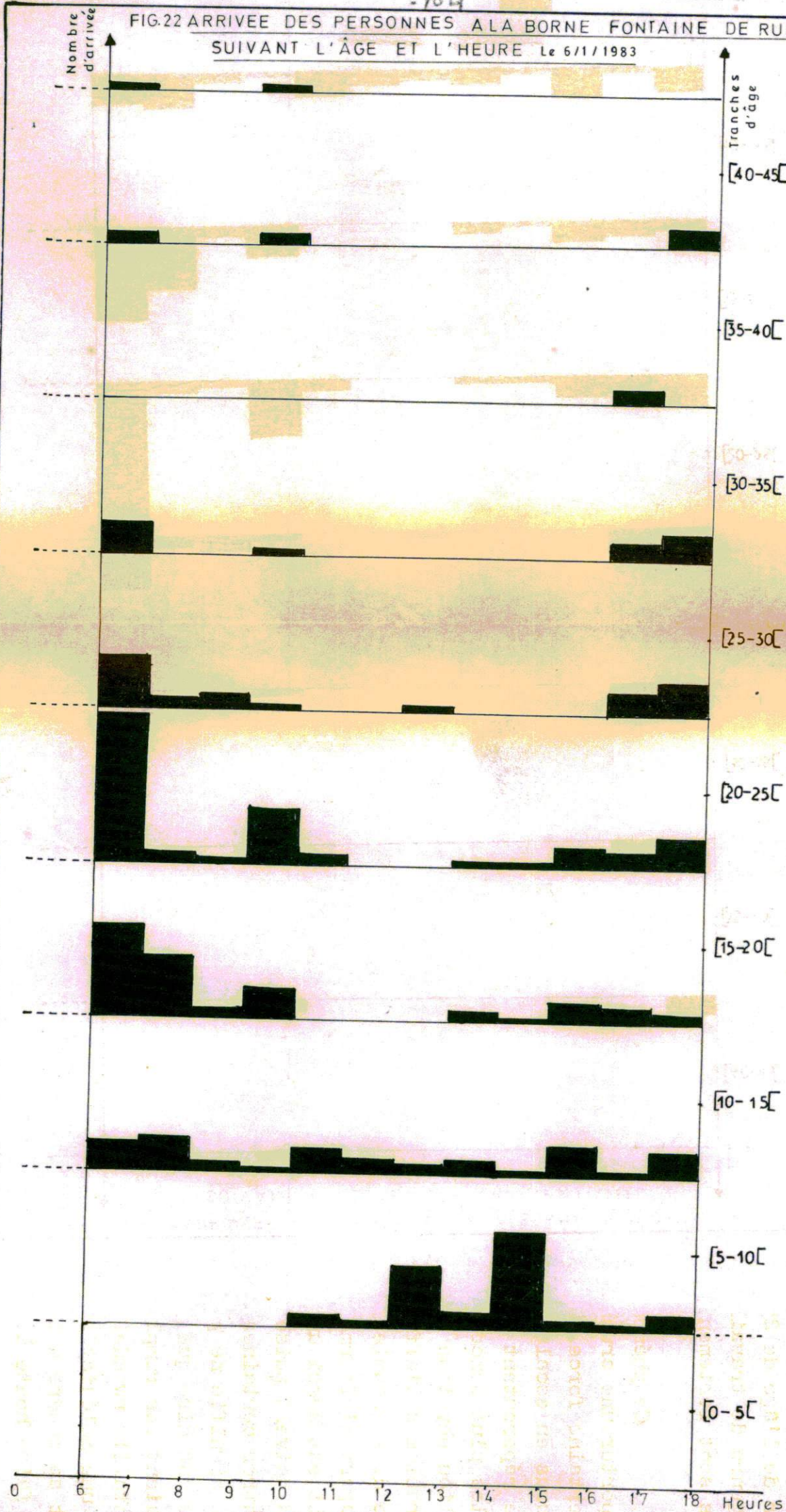


FIG.22 ARRIVEE DES PERSONNES A LA BORNE FONTAINE DE RUGARAMA
SUIVANT L'ÂGE ET L'HEURE Le 6/1/1983



2.2.2. Une fonction essentiellement assurée par les jeunes.

Puiser étant un travail qui demande de la force, il est assuré par ceux qui sont physiquement aptes à le faire. Il s'agit en général des personnes de moins de 30 ans (Fig 22).

La figure 22 fait apparaître trois catégories de personnes classées suivant les tranches d'âge de 5 ans. On constate que jusqu'à l'âge de 5 ans, personne ne va puiser; à partir de l'âge de 25 ans, il y a peu de personnes qui s'adonnent à ce genre de travail. Par contre, les tranches d'âge entre 5 et 25 ans sont fortement sollicitées.

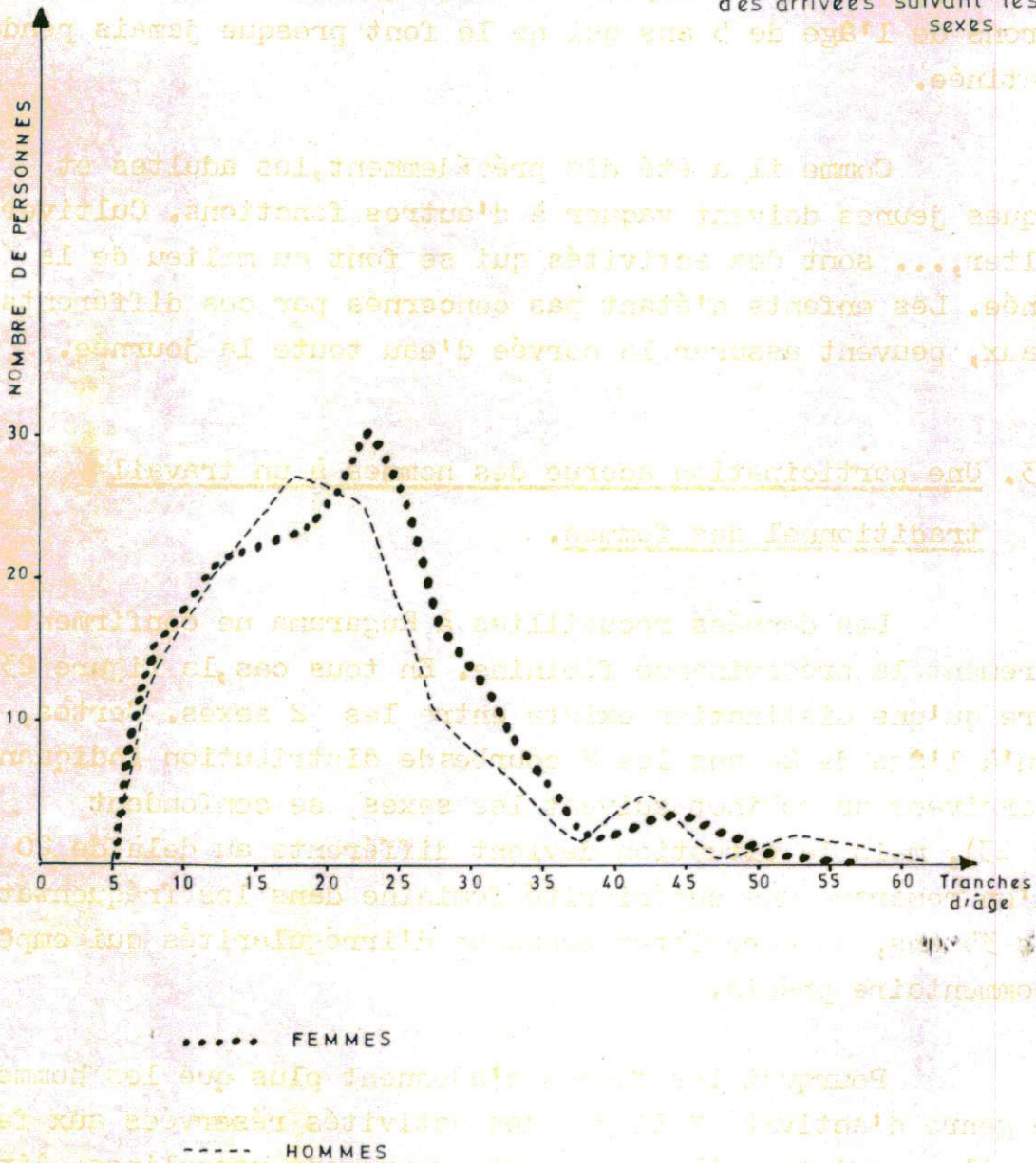
Ce phénomène peut s'expliquer par le fait même que transporter une cruche d'eau ou un jerrycan sur la tête exige une certaine force. En effet, la distance, l'état des chemins parcourus en escaladant la planèze sont des véritables obstacles qui se répercutent sur cette division du travail où les jeunes sont les plus concernés, seuls capables d'affronter les contraintes du milieu physique (1). Et lorsqu'il arrive qu'au robinet il y a des problèmes d'affluence, ils sont les mieux armés pour faire preuve de la souplesse et de l'agilité nécessaires. Il ont, comme la plupart l'affirment, le mérite de savoir se faufiler (2). Ce fait est aussi un fait de mentalité qui veut que seuls les jeunes doivent puiser. Ce n'est d'ailleurs pas surprenant de rencontrer certaines gens dire qu'assurer la corvée d'eau pour un adulte signifie ne pas avoir de "descendance". Ce qui veut simplement dire que ceux qui le font n'ont pas d'enfants qui pourraient les remplacer pour assumer cette fonction. Or, dans la mentalité rwandaise, l'absence de progéniture est considérée comme une malédiction. Un père de famille ne devrait pas normalement se rendre à la borne-fontaine pour y chercher de l'eau. C'est faire honte à sa progéniture (3).

(1) Ici le terme "jeune" est pris dans un sens large, il inclut même les personnes ayant l'âge de 25 ans.

(2) D'après les informations recueillies sur le terrain.

(3) En plus des renseignements recueillis sur le terrain nous avons nous même été témoin de cette situation.

FIG. 23 BORNE FONTAINE DE RUGARAMA : courbes de distribution des arrivées suivant les sexes



On remarquera aussi par la figure 22 que les adultes puisent en général le soir et le matin. Il en est de même des jeunes depuis l'âge de 15 ans. Les enfants quant à eux, puisent toute la journée à l'exception de ceux qui se situent aux environs de l'âge de 5 ans qui ne le font presque jamais pendant la matinée.

Comme il a été dit précédemment, les adultes et quelques jeunes doivent vaquer à d'autres fonctions. Cultiver, récolter, ... sont des activités qui se font au milieu de la journée. Les enfants n'étant pas concernés par ces différents travaux, peuvent assurer la corvée d'eau toute la journée.

2.2.3. Une participation accrue des hommes à un travail traditionnel des femmes.

Les données recueillies à Rugarama ne confirment pas clairement la prédominance féminine. En tous cas, la figure 23 montre qu'une distinction existe entre les 2 sexes. Certes, jusqu'à l'âge de 20 ans les 2 courbes de distribution indiquant les arrivées au robinet suivant les sexes, se confondent (Fig 23), mais la situation devient différente au delà de 20 ans où l'on remarque une supériorité féminine dans les fréquentations. Après 35 ans, on enregistre beaucoup d'irrégularités qui empêchent un commentaire précis.

Pourquoi les femmes s'adonnent plus que les hommes à ce genre d'activité ? Il y a des activités réservées aux femmes comme il en existe celles qui sont proprement masculines. Ainsi, faire la cuisine est une activité féminine comme assurer la corvée d'eau. Construire est une activité masculine mais puiser ne l'est pas jusqu'à un certain âge. Il semble qu'après le mariage, c'est à la femme que revient cette besogne. (1)

(1) D'après les renseignements recueillis sur le terrain.

C'est pourquoi, on verra que jusqu'à l'âge de 20 ans tout le monde peut puiser, excepté évidemment les petits enfants qui ne le peuvent pas. Après cet âge, lorsque la plupart viennent de fonder leurs foyers, ce sont davantage les femmes qui font cette corvée.

Le cas de la borne-fontaine de Rugarama (Fig 23) paraît être anormal, puisque malgré la supériorité féminine entre 20 et 35 ans, il existe quand même une présence masculine peu négligeable. C'est que le problème de l'eau qui se pose au Mulera septentrional ne peut pas être résolu par les femmes seulement. Elles doivent être aidées en cela par leurs maris aux moments d'affluence.

La situation devient tout à fait différente dans les zones les plus privilégiées de la région notamment sur les rives des lacs où il n'existe pratiquement pas de maris qui puisent. Cela arrive seulement dans des cas extrêmes lorsqu'on est veuf et qu'on a pas d'enfants.

Dans la zone des ruisseaux que la population appelle "mu migezi" ce qui veut simplement dire "dans les rivières" à cause de cette richesse des ressources en eau remarquable dans le secteur Ruhondo, cette situation est plus qu'ailleurs clairement définie. Lors de nos enquêtes menées sur le terrain, nous avons pu trouver un proverbe local qui traduit cette situation. "Uwi-gize imbwa aravoma", c'est-à-dire, "celui qui s'est fait chien paise". Proverbe sans doute appliqué aux hommes. C'est un tabou voire même une honte de voir quelqu'un de sexe masculin assurer la corvée d'eau. Des questions supplémentaires nous ont permis de tirer la conclusion suivante. L'eau y est abondante, par conséquent puiser devient un travail facile, qui de ce fait a été à la longue considéré comme un jeu, pour être finalement déconsidéré et réservé aux femmes et aux enfants. Pour ces populations,

ce n'est pas un exploit de voir un adulte du sexe masculin assurer la corvée d'eau, fonction qui reste reléguée au rang des travaux féminins. Et ce qui est assez déconcertant encore, est le fait de voir les femmes elles-mêmes soutenir cette position avec force.

Il s'agit encore une fois d'un fait de mentalité qui explique cette division du travail. Mais c'est là notre jugement, puisque ceux qui la font ou la subissent ne ressentent pas peut-être le problème. Avec les problèmes actuels de l'approvisionnement en eau, cette ségrégation tend à disparaître. On voit petit à petit les hommes puiser plus que leurs femmes ne le font. Pour ceux qui habitent la zone préforestière par exemple, en particulier ceux des secteurs Gitaraga, Gatete, Burambi, Rutamba, il est souhaitable que les hommes fassent ce travail. En effet, transporter la cruche sur la tête exige que l'on soit fort physiquement. Ceci nous amène à considérer l'autre caractéristique de cette activité, celle, qui est liée aux types de récipients employés.

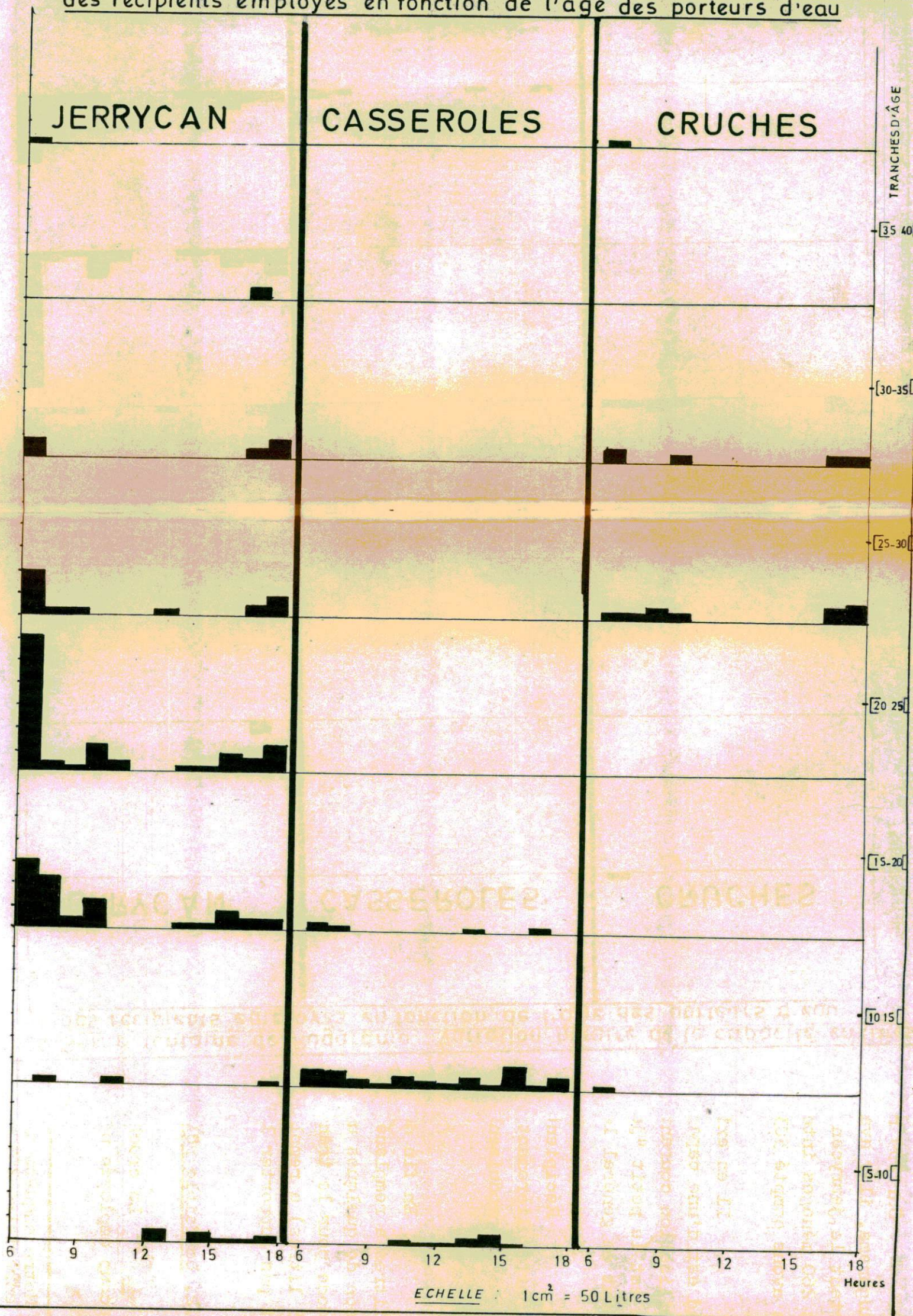
2.3. Les types de récipients employés.

Le transport de l'eau à partir des différents points d'approvisionnement se fait au moyen de 3 principaux récipients. Il s'agit du "jerrycan", de la casserole, et de la cruche. Cette dernière est de type traditionnel, tandis que les 2 autres sont nouvellement introduits dans la région. Leurs caractéristiques font qu'on les utilise différemment.

2.3.1. La prédominance du jerrycan.

Le "jerrycan" est devenu ces dernières années le récipient employé pour l'approvisionnement en dehors de l'enceinte

FIG.24 Borne fontaine de Rugarama : Variation horaire de la capacité en litres des récipients employés en fonction de l'âge des porteurs d'eau



de l'"urugo"; c'est un récipient facile à transporter en raison de son faible poids (environ 1 kg quand il est vide); son introduction dans la région a rendu un grand service à la population.

Sur 259 récipients enregistrés à la borne-fontaine de Rugarama, il y avait 185 "jerry cans" soit 71,4% du total (1). Pourtant le jerry can n'est pas le seul disponible à la maison. Dans 260 ménages interrogés pendant les grandes vacances de 1982 nous avons compté 303 jerry cans, 1331 cruches et 640 casseroles.

Il en existe de 2 types. Le premier qui est le plus grand est d'une capacité d'environ 20 litres (2). Il est d'utilisation courante par les jeunes et les adultes. L'autre type est le petit "jerry can", de capacité moyenne de 5 litres. Ce sont en général les enfants qui s'en servent.

Récipient en plastique et donc souple, le jerry can est particulièrement bien indiqué pour affronter les bousculades qui se produisent au robinet surtout aux "heures de pointe" (Fig 24).

En fin de compte, il faut dire que le jerry can de 20 litres a remplacé d'une certaine manière la cruche, qui, en raison de quelques unes de ses caractéristiques, n'était pas commode pour le transport de l'eau. Le petit "jerry can" (celui de 5 litres) a remplacé la calebasse, matériel fragile qui ne peut pas supporter les bousculades au robinet.

2.3.2. Le faible rôle de la cruche.

La cruche, récipient à usage traditionnel n'est plus beaucoup employée pour le transport de l'eau. Sur 259 récipients,

-
- (1) Notre enquête a porté sur 233 personnes et pourtant il a été enregistré 259 récipients. C'est que certaines personnes arrivent avec 2 récipients en particulier les enfants qui apportent souvent 2 jerry cans de 5 l chacun.
 - (2) Ces valeurs chiffrées sont le résultat d'une estimation; pour le jerry can, il n'y a pas de problème de précision car il existe des mesures standards. Plus difficile est plutôt l'estimation de la capacité d'une cruche.

enregistrés à la borne-fontaine de Rugarama, il y avait 18 cruches seulement. Pourtant, comme il a été dit plus haut, les cruches sont très nombreuses dans les maisons, mais elles ont d'autres usages notamment le stockage des eaux de pluie recueillies dans l'"igitega" ou la conservation de la bière.

Comme le fait apparaître, la figure 24, il y a peu de personnes qui emploient ce type de récipient pour aller chercher l'eau à la borne-fontaine. En effet, jusqu'à l'âge de 25 ans les enquêtes montrent qu'aucune personne ne s'en est servi à la borne-fontaine de Rugarama le 6-1-1983. A cause de son poids (environ 4 à 5 kg), à cause de sa fragilité puisqu'elle est faite en argile cuite, la cruche est peu pratique surtout au moment des bousculades, car elle peut facilement se casser.

Néanmoins, on rencontre en petit nombre des personnes qui emploient encore la cruche. Au delà de 25 ans en général, les adultes préfèrent son utilisation lorsqu'ils sont informés qu'il n'y a pas d'affluence au robinet (Fig24). Il semble que cela est dû à sa capacité en litres : une trentaine de litres en général. C'est pour cette raison que ceux qui se sentent capables de les transporter peuvent les préférer aux "jerry cans", parce que cela leur épargne la peine de revenir trop souvent au robinet.

2.3.3. La casserole, un récipient employé par les jeunes.

Bien qu'il soit nouveau comme le jerry can, ce type de récipient l'a en tous cas précédé dans la région. Il sert aussi comme moyen de transport de l'eau même s'il remplit d'autres fonctions à la cuisine, comme par exemple la cuisson des aliments.

La casserole est actuellement peu utilisée pour l'approvisionnement en eau. En partant du seul exemple de la

borne-fontaine de Rugarama, sur 259 récipients enregistrés, il y avait seulement 56 casseroles, soit moins d'un 1/4 du total des récipients. Mais, comme cela a été remarqué pour la cruche, le nombre de casseroles disponibles dans les familles est important plus que celui des jerrycans (840 contre 333 sur les 260 ménages contactés). Ce qui laisse entendre que chaque ménage aurait au moins 2 casseroles en moyenne.

D'où viendrait alors cette faible représentativité au robinet alors qu'à en croire les résultats d'enquêtes les populations sont bien équipées en casseroles ? Il est difficile de trouver des explications précises à ce phénomène, bien qu'il soit permis d'avancer certaines suppositions.

Le fait qu'elle soit employée surtout par les enfants (Fig 24) peut être un élément révélateur. Le fait aussi qu'au même robinet de Rugarama, nous n'avons trouvé que des casseroles d'une capacité moyenne d'environ 15 l peut aussi servir à élucider certaines choses. Il semblerait en effet, que la capacité des casseroles soit relativement inférieure à celle des jerrycans et qu'il n'est pas commode pour un homme adulte de transporter une petite quantité d'eau.

Un autre élément d'explication peut provenir des caractéristiques mêmes de la casserole. Faite en matière solide, en aluminium ou en zinc surtout, la casserole gêne au robinet au moment des affluences. Lorsqu'il y a des bousculades, ceux qui en possèdent peuvent blesser les autres (1), ou alors endommager le robinet. De plus, ce récipient ne convient pas pour le transport de l'eau qui peut facilement se renverser et mouiller celui qui fait la corvée d'eau parce qu'il manque de couvercles. C'est pour cette raison d'ailleurs que l'on couvre d'herbes l'eau de la casserole. Peut être que c'est à cause de cela qu'elle est peu utilisée et que seuls les enfants peuvent se permettre son usage au robinet.

(1) D'après les personnes trouvées à la borne-fontaine, ces cas arrivent souvent et les auteurs sont passibles de sanctions si les autorités sont au courant de la situation.

Ces principaux traits caractéristiques que nous venons d'évoquer s'ajoutent à ceux qui définissent l'organisation de l'approvisionnement sur toute la planète. Tirés d'un exemple, la borne-fontaine de Rugarama, ils peuvent se généraliser à toute la région où se pose le problème de l'approvisionnement en eau. Un sondage a permis de constater par exemple qu'à Nyamabuye, sur les rives du lac Bulera, le phénomène était semblable. L'existence des heures de pointe aux deux extrémités de la journée, l'importance des jeunes dans cette activité, la participation accrue des hommes à un travail traditionnellement réservé aux femmes, la prédominance du jerrycan comme récipient destiné à transporter de l'eau sont des phénomènes que nous avons constatés à Nyamabuye le 4-4-1983. Evidemment c'était au cours de la saison pluvieuse, on a enregistré un petit nombre de personnes (1), en raison de la consommation importante des eaux de pluie. Malgré de légères différences que l'on peut remarquer dans le Sud-Est de la région où abondent sources et ruisseaux, il faut dire que la population fait face, presque de la même façon, au problème de l'eau.

Les différentes aires d'influence des principaux points d'eau de la région, les caractéristiques propres au puisage montrent assez clairement qu'il existe une véritable organisation de l'approvisionnement. Elle s'est faite en fonction de multiples problèmes qui ont été énumérés. En quelques mots, la nature du milieu qui impose à l'homme de la planète orientale du Muhabura des contraintes physiques difficilement supportables reste le premier facteur d'explication de cette forme d'organisation. Les facteurs humains, surtout les faits de mentalité qui viennent en deuxième position ne sont pas non plus négligeables.

A son tour, cette organisation peut montrer combien le problème existe et qu'il doit trouver des solutions. Comme on l'a vu par les lignes précédentes, cette organisation s'adapte difficilement aux conditions géographiques du milieu physique et

(1) Ce jour on a eu 22 personnes sur ce point des rives des lacs. Avec ce chiffre, il semble inutile de faire une analyse systématique à l'image de la borne-fontaine de Rugarama où l'enquête a été menée en janvier au cours de la saison sèche et qu'on a eu une grande participation.

de l'environnement humain. D'où son caractère fluctuant. Telle qu'elle est actuellement, elle commence à révéler certains signes de fragilité qui complètent déjà son image habituelle. Et les perspectives ne sont pas du tout bonnes. En effet, les mutations profondes que connaît de jour en jour la société ne peuvent rester sans conséquences apparentes même sur l'approvisionnement en eau.

CHAPITRE III:

LES TRANSFORMATIONS RECENTES, SIGNES DE LA FRAGILITE DE CETTE ORGANISATION.

Elles sont à mettre en relation avec certaines mutations profondes de la société qui ont eu lieu dans cette région volcanique au cours de la dernière décennie 1970-1980. Elles se répercutent sur le problème de la consommation de l'eau au Mulera septentrional et, face aux besoins croissants en eau, l'organisation de l'approvisionnement déjà décrite se trouve actuellement ébranlée.

Après avoir trouvé les causes de cette situation, les pages qui suivent vont décrire de façon aussi précise que possible les principales manifestations de cette fragilité.

1. L'ORIGINE DE CES MUTATIONS.

La croissance des besoins en eau s'explique par deux facteurs importants. La croissance démographique fait augmenter le nombre des consommateurs tandis que l'élévation du niveau de

vie jointe à l'apparition de nouvelles activités consommatrices d'eau accélère la croissance des besoins.

1.1. La croissance des besoins en eau.

Faut-il préciser tout de suite que l'absence des données chiffrées ne permet pas pour le moment de suivre le phénomène de la croissance des besoins à partir d'une certaine date prise comme point de référence (1). Le phénomène ne pourra en fait s'expliquer qu'à partir des données qui lui sont extérieures et dont les conclusions sont logiques et évidentes. Néanmoins, un sondage a permis de fixer certaines données jugées indispensables pour l'explication du phénomène.

1.1.1. Essai d'estimation de la consommation de l'eau.

Sur 40 familles interrogées lors d'un sondage dans la cellule Gafumba du secteur Rugarama, la consommation journalière pour chaque famille variait entre 1 jerrycan et 1 jerrycan^{1/2} en général; très rarement la quantité consommée en famille atteignait 2 jerrycans. Convertie en litres, cette quantité variait entre 20 et 40 litres par jour pour chaque ménage et la moyenne était de l'ordre de 26,2 litres. Les écarts à cette moyenne sont évidemment fonction de la taille de la famille et il est certain qu'une famille nombreuse consomme plus qu'une famille restreinte.

En supposant que chaque famille compte en moyenne 5 personnes, la consommation journalière est donc de 5 à 6 litres par individu. Ce qui est probable dans les campagnes où se pose le problème de l'eau. Une telle estimation a été faite dans les conditions normales puisqu'il n'a pas été tenu compte de l'eau utilisée dans la lessive, dans les activités relatives

(1) Par exemple l'année 1957 pourra servir comme point de référence parce qu'à cette date a commencé l'adduction d'eau.

à la fabrication de la bière et la construction des maisons. On n'a pas non plus pris en considération la saison qui introduit des variations dans la quantité de l'eau consommée (1). C'est précisément au cours des périodes pluvieuses qu'elle augmente puisqu'on en trouve en quantité suffisante. Par contre, pendant la saison sèche les populations se voient obligées de réduire la consommation et évitent de gaspiller le peu d'eau disponible et obtenu au prix de lourds sacrifices.

Les variations interannuelles de la quantité de l'eau consommée ne dépendent pas, comme les variations mensuelles, de la succession des saisons. Le facteur climatique ne peut pas servir comme élément d'explication à ce phénomène. Il y a bien d'autres causes qui se trouveraient à la base de cette variation constatée au cours de ces dernières années.

1.1.2. Les principales causes.

La première cause en est sans doute l'explosion démographique qui a fait croître le nombre des consommateurs. Si en 1966, la population de la région s'estimait à 47.470 habitants, elle était passée à 60.702 habitants en 1981. En d'autres termes 13.232 nouveaux consommateurs sont venus s'ajouter aux premiers, soit une augmentation de 27,50% en 15 ans.

En gardant toujours à l'esprit que notre estimation de consommation s'est faite dans les conditions normales, autrement dit sans référence aucune aux variations saisonnières de consommation, sans tenir compte non plus de beaucoup de facteurs qui augmenteraient la consommation, cela représenterait à peu près 80 m³ d'eau en plus, chaque jour.

(1) Le sondage a été effectué pendant la saison sèche, mais, nous essayons d'estimer la quantité d'eau consommée dans les conditions normales.

Et puis, suite aux transformations socio-économiques qui se sont opérées dans la région, il y a lieu d'affirmer que cette quantité est largement supérieure à 80 m³ d'eau par jour. C'est que l'élévation du niveau de vie s'accompagne presque toujours d'une augmentation de la consommation d'eau. Que l'on pense par exemple à la quantité d'eau employée dans la lessive. Cette dernière doit avoir eu des améliorations consécutives à l'élévation du niveau de vie. Que l'on songe également à la quantité d'eau utilisée dans les autres activités grosses consommatrices d'eau qui sont devenues intenses au cours de ces dernières années. Ces activités, notamment la constructions des maisons, la préparation de la bière, pour ne citer que les 2 principales consomment d'importantes quantité d'eau.

Malheureusement, il ne nous a pas été possible d'estimer la quantité de l'eau nécessaire pour la construction d'une maison (1). Nous savons, malgré cela, qu'elle est importante. C'est pour cette raison d'ailleurs que les populations préfèrent construire pendant la période pluvieuse (2), alors que la saison sèche est la période la mieux indiquée pour les constructions. En effet, après avoir été fixé au mur, le mortier devrait normalement sécher, mais la carence en eau qui oblige les populations à attendre la saison pluvieuse a d'autres inconvénients. Le mortier reste pour longtemps fortement imbibé d'eau, ce qui rend moins solide la maison nouvellement construite.

D'un autre côté, le nombre de maisons en tôles ou en tuiles augmente chaque année dans cette région volcanique. S'il était encore de 1310 en 1979 dans la Commune de Kidaho, il était passé à 1426 en 1981, soit une augmentation de 8,8% en 2 ans (3). La consommation en eau pour ce type d'activité devrait par conséquent croître en fonction du rythme de croissance du nombre des maisons.

-
- (1) La construction d'une maison exige en soi un temps relativement long, du début à la fin des travaux. Ce qui fait que quantifier l'eau nécessaire n'est pas une tâche des plus faciles.
 - (2) A l'exception de ceux qui habitent près des principaux points d'eau de la région, toute la population évite les constructions pendant la saison sèche.
 - (3) Cfr Statistiques de la préfecture de Ruhengeri sur la situation des bâtiments en tuiles et en tôles depuis 1979.

La fabrication de la bière de sorgho, une autre activité consommatrice d'eau, s'est aussi bien développée ces dernières années. Outre son rôle social, parce qu'elle sert de boisson dans des cérémonies à la campagne, de récompense pour les travaux faits en commun ou encore de moyen privilégié pour établir des relations d'amitié, la bière de sorgho est devenue un bien économique d'une très grande importance. Elle offre aux paysans des possibilités de gain monétaires qu'ils ne peuvent pas avoir par l'agriculture seulement. Un litre coûte à peu près 10 Frws et la quantité vendue pour chaque ménage équivaut en général à un tonneau. Soit environ 200 litres, c'est-à-dire quelque 2000 Frws (1).

Cette activité est donc grosse consommatrice d'eau et elle se fait généralement au cours de la saison sèche après la récolte du sorgho, période pendant laquelle la région volcanique est confrontée au problème de l'approvisionnement en eau, ce qui accentue naturellement le problème de l'eau. Il ne paraît pas douteux actuellement que les besoins en eau dans cette région ont considérablement augmenté. Les causes en sont certes multiples mais les plus importantes résultent de l'explosion démographique qui a fait arriver dans la région un plus grand nombre de consommateurs, de l'élévation du niveau de vie, et de la naissance de nouvelles activités économiques qui favorisent la croissance des besoins. Quelques unes de ces dernières se passent généralement pendant la saison sèche quand le problème de l'approvisionnement devient aigu. En soi, la croissance des besoins en eau ne devrait pas être un problème si l'homme avait des facilités d'accès à l'eau. Elle le devient lorsqu'il existe un problème au niveau des principaux points d'eau fréquentés.

(1) Ceux qui pratiquent le commerce de la bière peuvent le faire chaque semaine. Dans ces conditions, le revenu journalier peut s'estimer à 300 Frws au minimum, somme qui est largement supérieure à celui des travailleurs journaliers de la campagne (60 à 80 Frws). A cause de tout cela beaucoup s'adonnent plus qu'auparavant à cette activité d'autant plus que l'exiguïté des terres cultivables appauvrit beaucoup de paysans.

(1) D'après le fontainier de la Commune Kidaho.

(2) Chiffres calculés en fonction de la croissance de la population et de la diminution du nombre des robinets.

des robinets ne contribue pas seul à rendre fragile cette situation.

1.2.2. Des ruptures momentanées d'écoulement.

Au cours de ces dernières années les populations habitant la plaine se plaignent souvent des ruptures d'écoulement de l'eau constatées sur la plupart des robinets. A en croire certains de nos informateurs le phénomène arrive souvent dans la partie septentrionale de la région.

Les raisons sont multiples, mais celles qui nous ont été rapportées par les populations contactées se résument en deux types. D'une part, il peut y avoir une défaillance technique à la source Mutobo. Mais le technicien chef de l'A.I.D.R. à Ruhengeli nous a déclaré, "cela n'arrive que très rarement et dans un pareil cas il s'agit d'une rupture généralisée dans toute la région". Mais, au moment où nous écrivons ces lignes, nous avons appris que dans les 2 communes il y a eu une rupture d'écoulement très généralisée qui a duré à peu près 3 mois (de janvier à la fin du mois de mars 1983). Les populations ont été privées pendant cette période de l'eau des robinets. Elles se sont vues obligées de recourir à d'autres moyens.

D'autre part selon certains informateurs il y aurait des personnes "malhonnêtes" qui détruisent parfois et à l'insu de tout le monde la conduite d'eau pour pouvoir y prélever l'eau. Ce qui empêche naturellement l'écoulement de l'eau vers le nord. Ces actes que beaucoup ne manquent pas de qualifier d'inconséquents reflètent tout de même un problème réel d'approvisionnement. Le fait qu'ils soient récents prouve que c'est une réaction contre un ordre établi. Réaction certes très mauvaise, mais ayant une certaine logique que l'on doit comprendre.

Au cours de ces dernières années ne puisent au robinet que ceux qui sont physiquement forts au moment des affluences. D'autres vont chercher l'eau ailleurs, notamment aux lacs ou aux ruisseaux. Comme ces derniers sont assez éloignés de certaines populations, la meilleure solution est la destruction des tuyaux de conduite d'eau pour pouvoir y prélever l'eau. Ces cas arrivent souvent même quand ceux qui sont pris en flagrant délit sont sévèrement punis.

Au niveau de toute la région, la croissance des besoins face aux ressources insuffisantes provoque un déséquilibre qui se manifeste de plusieurs façons. Les perspectives d'avenir sont assez alarmantes, et le problème de l'eau risque de prendre la première place dans cette région volcanique.

2. LES PRINCIPALES MANIFESTATIONS.

On a souvent fait allusion à ces manifestations dans les chapitres précédents. Elles constituent sans doute les signes avant-coureurs qui annoncent une certaine réorganisation de l'approvisionnement. Nous nous contenterons de donner quelques exemples considérés comme étant les meilleurs pour l'illustration du phénomène.

2.1. Les premiers signes révélateurs.

2.1.1. L'affluence au robinet.

L'affluence aux points d'eau, à laquelle nous avons déjà fait allusion, est incontestablement révélatrice des difficultés de la population, particulièrement en saison sèche. Pendant cette période, les bousculades empêchent la plupart



Planche IX: Borne-fontaine de Rutamba. Un robinet est mis hors d'usage. L'autre fonctionne mal. Remarquer aussi l'importance des éléments féminins et de l'utilisation du "jerrycan" comme récipient employé.



Planche X: Borne-fontaine de Kinoni. Une certaine image de l'affluence. Remarquer les bousculades qui se font au robinet.

d'accéder au robinet. Il est vraiment difficile de reconstituer cette scène où le bruit, les "chicanes", les insultes et parfois les palabres sont devenus la règle (Planche X). Ces palabres peuvent parfois dégénérer en batailles. Ces dernières sont certes sporadiques, mais peuvent faire naître des différends arbitrés par les autorités habilitées en la matière tels les chefs de cellule, les conseillers et même des instances judiciaires plus compétentes.

Dans le tribunal de Canton que nous avons visité à Kidaho, nous avons pu repérer 2 cas d'infraction relatifs aux batailles qui ont eu lieu au robinet. Deux, c'est peu significatif par rapport à l'ensemble des litiges tranchés dans ce tribunal. Il semble en effet que la plupart de ces délits s'arrêtent au niveau des conseillers et des membres de cellules, instances judiciaires de l'échelon inférieure.

Pour les populations de la région, abandonner pour de bon l'utilisation de l'eau des robinets pendant la saison sèche n'est pas non plus une solution. Certes au moment de l'affluence beaucoup préfèrent utiliser le jerrycan dont les caractéristiques facilitent l'accès au robinet. Mais cette solution qui a été adoptée pendant longtemps n'est que transitoire. Si tout le monde se met à employer ce récipient, ce sera toujours les forts qui réussiront parce qu'ils seront avantagés de tous côtés au moment des bousculades. L'emploi du jerrycan n'est donc pas la solution pour lutter contre les bousculades et les blessures qui en découlent. D'autres solutions commencent, dès à présent, à voir le jour.

2.1.2. L'eau, un produit vendu.

Cela peut paraître paradoxal aux yeux de beaucoup de personnes d'entendre parler de la vente de l'eau dans une

campagne rwandaise. Habituellement le phénomène se passe en ville où se trouve une grande concentration humaine et où le problème de l'eau peut se poser.

Pourtant, nous ne sommes pas le premier à évoquer la vente de l'eau dans la région volcanique. Les techniciens de l'A.I.D.R. ont déjà fait allusion à ce problème qui se posait dans cette région volcanique avant l'installation de l'adduction d'eau. "L'approvisionnement en eau y était si pénible qu'à certaines époques de l'année une calebasse de haricots secs s'échangeait contre le même volume en eau". (1)

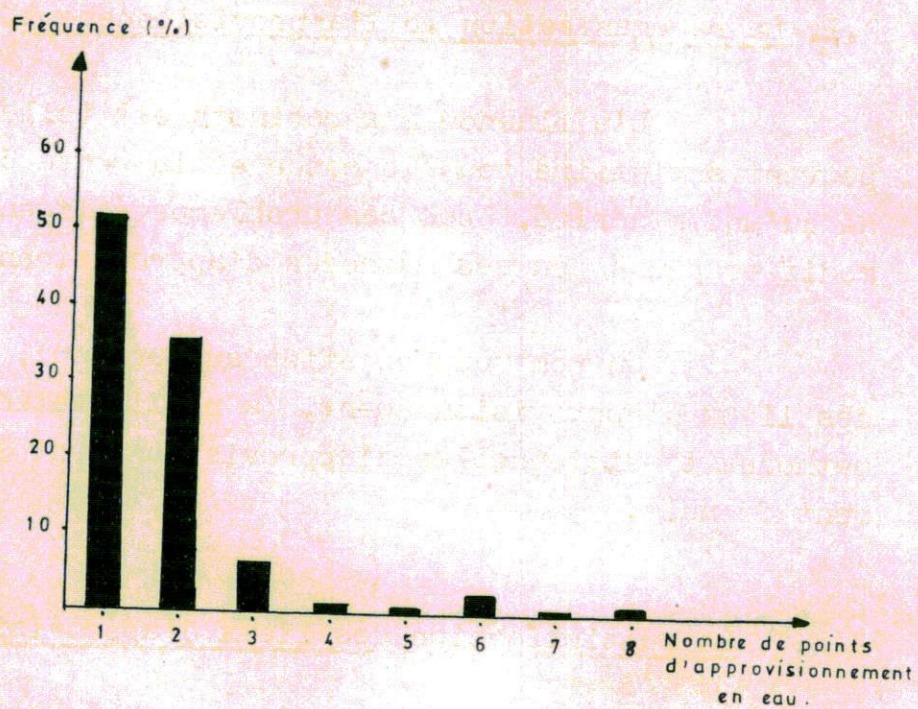
Nos informateurs de la zone préforestière, en évoquant la peine qu'ils éprouvaient pour accéder à l'eau, nous ont parlé de l'échange fait entre une cruche de bière de sorgho et une cruche d'eau. Il est donc sûr que cette pratique a existé puis a subi une évolution. Il n'existe plus de troc, mais la vente se fait au moyen de la monnaie. Le prix au jerrycan varie en fonction de la distance; ainsi par exemple, dans le secteur Rugarama un jerrycan d'eau coûte 20 Frws, ce qui revient à un franc par litre. A Gatete, un jerrycan coûtait 30 Frws, tandis qu'à Cyanika un jerrycan pouvait facilement coûter 40 Frws soit 2 frws par litre.

Ce mode d'acquisition de l'eau est généralement employé par ceux qui ont les moyens : les plus riches, quand ils ne veulent pas se bousculer au robinet. Par contre, les plus démunis sont incapables d'acheter l'eau : 20 Frws par jour au minimum reviendrait à 600 Frws par mois pour pouvoir satisfaire les besoins de première nécessité. Evidemment pendant la saison pluvieuse, cette vente s'arrête momentanément en raison de la consommation des eaux de pluie. Mais, il n'est pas facile pour un paysan moyen d'acheter l'eau à n'importe quelle période de l'année. Les plus riches se permettent parfois d'utiliser les camionnettes pour le transport de l'eau (2).

(1) A.I.D.P.. Utilisation - Fonctionnement - Entretien de l'Infrastructure Rurale en République Rwandaise, 1962-1972 p. 3.

(2) Pour éviter le problème d'affluence, les plus riches se servent de leurs véhicules pour le transport de l'eau. On voit pendant la saison sèche, des "toyota" chargées de tonneaux qui viennent puiser au lac. Ce cas a été remarqué à Nyamabuye (près des rives du lac Büléra.)

FIG.25 DISPONIBILITE EN EAU : MULTIPLICITE DES POINTS
D'APPROVISIONNEMENT DANS 13 SECTEURS ENQUÊTES.



Mais, le plus grand nombre a recours à d'autres méthodes dans cette lutte pour l'eau. On assiste à une véritable refonte de cette organisation de l'approvisionnement en eau. C'est une nouvelle adaptation de l'approvisionnement aux conditions géographiques et à une nouvelle conjoncture.

2.2. La réorganisation de l'approvisionnement.

L'affluence aux robinets est telle qu'ils ne peuvent satisfaire tout le monde et la vente de l'eau ne concerne qu'une minorité. Tous ces problèmes obligent la population à modifier peu à peu ses méthodes d'approvisionnement.

On remarque en effet aujourd'hui, la multiplication des lieux d'approvisionnement, la réutilisation massive des méthodes traditionnelles d'approvisionnement et l'approvisionnement de nuit.

2.2.1. La multiplication des lieux d'approvisionnement.

La multiplication des lieux d'approvisionnement en eau est manifeste dans cette région volcanique.

D'après les données d'enquêtes, à 100 ménages contactés correspondaient 141 lieux d'approvisionnement. Cela veut dire qu'un certain nombre de familles s'approvisionnent en deux ou plusieurs endroits. Ces cas dont rend bien compte la figure 25 commencent à voir le jour dans la région et il n'y a rien d'anormal à ce que l'effectif des lieux d'approvisionnement ne soit pas le même que celui des ménages. Aujourd'hui, il n'est pas du tout surprenant que l'on rencontre même des ménages utilisant fréquemment et à la fois 2,3,4 points d'approvisionnement. On en a vu même qui en comptaient 8 (Fig 25) ! Ces derniers

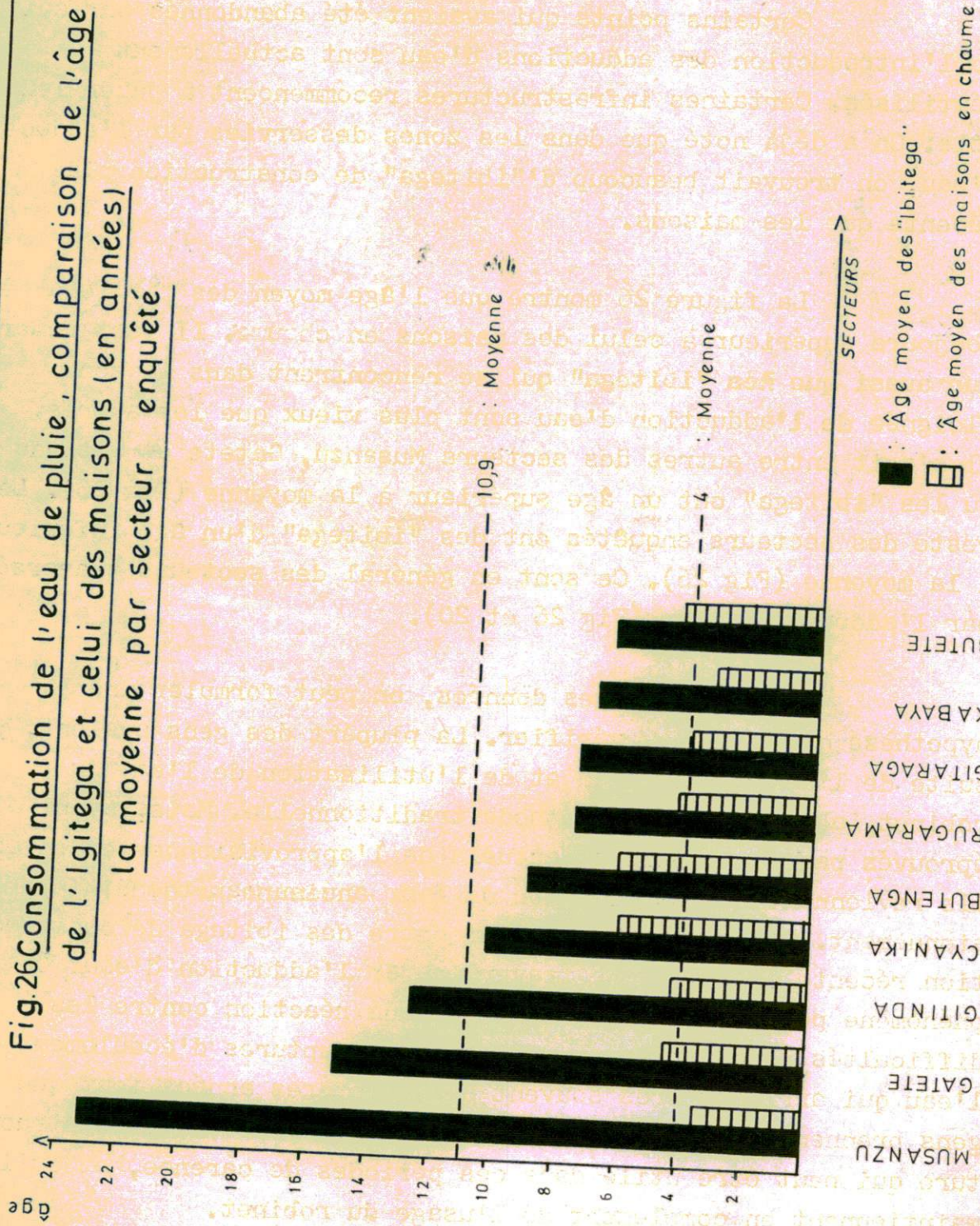
cas sont certes assez extrêmes et donc peu répandus, mais ne sont pas sans poser des problèmes. Dans le contexte actuel de la réorganisation de l'approvisionnement on ne s'étonnera pas de voir ces cas se multiplier.

Ce dont il faut se convaincre ici, c'est que pour un ménage de la région, avoir 2,3 ou même 4 points d'approvisionnement en eau, ne signifie pas du tout, comme l'on serait tenté de le penser, être bien fourni, et automatiquement être à l'abri de nombreux problèmes que pose l'approvisionnement en eau. Au contraire, cette multiplication des points d'eau fréquentés, au lieu d'être un avantage, reflète les difficultés que la population éprouve à s'approvisionner. Multiplicité qui n'est qu'une difficulté et reste étroitement liée aux problèmes bien connus à savoir : éloignement des points d'eau, affluence au robinet au cours de la saison sèche ou tout simplement rupture momentanée de l'eau à la borne-fontaine. Le phénomène se rencontre surtout dans les secteurs de la zone de transition et dans la zone préforestière.

De même, le fait de s'approvisionner à un seul endroit n'est pas non plus nécessairement un indice favorable : les populations de Gatete s'approvisionnent essentiellement à un robinet éloigné, et celle de Cyanika traversent la frontière pour puiser au lac Cyahafi. Il n'empêche cependant que ce cas qui semble être marginal s'oppose clairement à celui des secteurs riverains des lacs Bulera et Ruhondo, qui demeurent les mieux fournis en eau et dont la plupart des familles ont un seul point d'approvisionnement.

La multiplication des lieux d'approvisionnement n'est donc pas un avantage. C'est un problème qui est né des difficultés qu'éprouvent les populations à s'approvisionner. C'est une nouvelle organisation de l'approvisionnement qui a vu le jour dans cette région comme la réutilisation massive des méthodes traditionnelles d'approvisionnement.

Fig.26 Consommation de l'eau de pluie, comparaison de l'âge de l'Igitega et celui des maisons (en années)
la moyenne par secteur enquêté



2.2.2. La réutilisation massive des méthodes traditionnelles d'approvisionnement.

Certains points qui avaient été abandonnés par suite de l'introduction des adductions d'eau sont actuellement réutilisés. Certaines infrastructures recommencent à jouer leur rôle. On a déjà noté que dans les zones desservies par l'adduction d'eau, on trouvait beaucoup d'"ibitega" de construction plus récente que les maisons.

La figure 26 montre que l'âge moyen des "ibitega" est toujours supérieur à celui des maisons en choue. Il faut remarquer aussi que les "ibitega" qui se rencontrent dans la zone éloignée de l'adduction d'eau sont plus vieux que les autres. Il s'agit entre autres des secteurs Musanzu, Gatete et Gitinda où les "ibitega" ont un âge supérieur à la moyenne (Fig 26). Le reste des secteurs enquêtés ont des "ibitega" d'un âge inférieur à la moyenne (Fig 26). Ce sont en général des secteurs traversés par l'adduction d'eau (Fig 26 et 20).

A partir de ces données, on peut formuler une hypothèse que l'on peut vérifier. La plupart des gens avaient, par suite de l'adduction d'eau et de l'utilisation de l'eau du robinet, abandonné cette méthode traditionnelle. Mais, ayant été éprouvés par les problèmes actuels de l'approvisionnement en eau, ils reviennent à l'utilisation de leur ancienne méthode d'approvisionnement. C'est pourquoi on rencontre des ibitega de construction récente dans la zone traversée par l'adduction d'eau. Ce phénomène peut être considéré comme une réaction contre les difficultés rencontrées au robinet. Les ruptures d'écoulement de l'eau qui arrivent très souvent ces dernières années font que les gens prennent des précautions en se constituant une infrastructure qui peut être utile dans ces périodes de carence, et qu'ils maintiennent en complément de l'usage du robinet.

D'un autre côté, la fréquentation aux lacs et surtout au lac Bulera est devenue, ces dernières années, plus importante. Ceux qui habitent la zone préforestière en Commune Kidaho avaient depuis 1957 abandonné l'utilisation des eaux du lac. Elles n'étaient consommées que par ceux qui habitent en bordure des lacs, et les bovins qui s'y abreuvaient. Le robinet était devenu donc le point d'eau préféré: son accessibilité, sa proximité facilitaient la tâche aux populations de la zone préforestière. Lorsqu'il y a une rupture d'écoulement d'eau au robinet les gens reprennent le chemin du lac comme ils le faisaient avant l'introduction de l'adduction d'eau. Lorsqu'il y a l'affluence au robinet au cours de la saison sèche, et qu'il n'est plus possible de consommer les eaux de pluie, le lac devient le lieu le plus fréquenté; lorsque le robinet est mis hors d'usage c'est toujours le lac qui alimente en eau de consommation les populations de la Commune Kidaho. Ainsi par exemple, lors de la dernière rupture d'écoulement (janvier-mars 1983), toute la population de la Commune Kidaho s'approvisionnait au lac Bulera; celle de la Commune Nkumba fréquentait les ruisseaux jusqu'au moment où la période pluvieuse a commencé pour pouvoir utiliser l'eau de l'"igitega".

D'après les enquêtes, l'eau recueillie au "ficus" en raison de sa qualité d'une très bonne réputation, commence à être réutilisée pour la boisson lorsqu'on a pas de maison en tôles équipées de gouttière.

Voilà donc brièvement résumée la réorganisation de l'approvisionnement en eau qui se caractérise par un véritable retour aux anciennes méthodes. Ce qui est tout-à-fait normal : éprouvé par des problèmes, l'homme consulte parfois son passé, dans lequel il cherche des solutions, puisque c'est souvent son seul point de référence.

D'autres manifestations qui ne sont pas des moindres sont chaque jour enregistrées. Que l'on songe par exemple à l'approvisionnement de nuit alors que l'activité se faisait généralement le jour.

On avait déjà noté que l'adduction d'eau a remplacé dans une certaine mesure l'utilisation de l'eau de l'igitega pendant la période pluvieuse et l'utilisation des eaux du lac et des ruisseaux au cours de la saison sèche. Maintenant qu'elles fonctionnent mal, l'igitega, les lacs, les ruisseaux reprennent leur rôle. D'autres signes continueront à se manifester, et témoigneront toujours de cette restructuration volontaire ou non de l'approvisionnement aussi longtemps que ce problème ne trouvera pas de solutions efficaces.

CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE.

L'organisation de l'approvisionnement révèle l'existence d'aires d'influence qui se sont constituées autour des principaux points d'eau. Pour ces derniers, les caractéristiques de leur situation par rapport à l'ensemble de la population, le facteur accessibilité donnent à l'organisation même de l'approvisionnement une certaine complexité qui manifeste l'existence d'un problème. De même, les caractéristiques du transport et de la collecte de l'eau s'ajoutent à ces premières pour montrer davantage qu'au sein de cette organisation subsistent des imperfections. Il suffira en fait d'une simple mutation sociale ou économique pour que l'équilibre déjà fragile soit profondément ébranlé : or les besoins en eau ne cessent de croître, alors que l'état de la seule infrastructure moderne d'approvisionnement ne cesse de se dégrader.

Alors que le robinet avait été le point d'eau préféré pour les multiples raisons déjà évoquées, ses défaillances répétées obligent les populations à l'abandonner. Les lacs, les ruisseaux prennent de plus en plus de devant et sont devenus ces dernières années l'un des principaux lieux d'approvisionnement. Nous sommes, dans cette région volcanique de la plaine du MUHABURA, en présence d'une véritable réorganisation de l'approvisionnement qui se caractérise essentiellement par la réutilisation massive des méthodes traditionnelles d'approvisionnement.

Les conséquences de ce nouveau phénomène sont multiples. La corvée d'eau redevient ce qu'elle avait été avant 1957, date de la construction des adductions d'eau; le trajet à parcourir pour accéder aux principaux points de prélèvement d'eau est déjà une difficulté importante, la consommation des eaux polluées est devenue la règle malgré l'évolution du niveau de vie... On se rappellera aussi que l'une des raisons qui ont poussé le pouvoir colonial à introduire l'adduction d'eau dans cette région fut la lutte contre certaines épidémies d'origine hydrique (cfr p. 76). Maintenant que la plupart des adductions d'eau sont en mauvais état, et que les gens consomment largement les eaux polluées, les conséquences sur la santé de la population sont aussi évidentes : la prolifération des maladies d'origine hydrique.

Que cette réorganisation soit contemporaine d'un phénomène récent dans la région, l'extension de la bilharziose à l'Ouest des lacs Bulera et Ruhondo, ne peut pas ne pas susciter des interrogations (1). Serait-elle à l'origine de ce fléau ? Contribue-t-elle à l'étendre et dans quelle mesure ? Quel lien existe-t-il entre ce nouveau fléau et le problème de l'eau ? Nous pensons que la bilharziose, en tant que maladie d'origine hydrique illustre bien l'une des conséquences du problème de l'approvisionnement en eau.

(1) L'extension de la bilharziose se situe aux environs des années 1972. Cfr J. HANOTIER et P.L. GIGASE, Note on a new focus of Schistosomiasis (S. MANSONI) in Rwanda in Annales de la Société belge de Médecine tropicale, V. 61, n° 1, 1981 p. 33-34.

TROISIEME PARTIE:

L'INCIDENCE DU PROBLEME DE L'EAU, LE DEVELOPPEMENT DES
MALADIES D'ORIGINE HYDRIQUE. L'EXEMPLE DE LA BILHARZIOSE.

Le problème de l'approvisionnement en eau qui se pose dans cette région volcanique oblige les gens à consommer des eaux polluées. Cette consommation ne manque pas évidemment d'avoir des répercussions graves sur la santé de la population, dont les caractéristiques parasitologiques montrent combien le problème est sérieux.

La bilharziose, maladie très récente dans la région, illustre bien ce phénomène et est actuellement liée à la consommation et à l'exploitation des eaux des lacs. Cette maladie doit-elle être mise en relation avec les formes de contact que l'homme a avec les eaux du lac dans la pêche, la natation, la navigation ? Ou avec la consommation de ses eaux. Sans devoir nier la part de l'un ou de l'autre phénomène dans l'extension de la maladie dont l'origine reste mal connue, nous pensons que le nombre croissant des contacts entre l'homme et les eaux des lacs est un facteur essentiel.

La lutte contre la bilharziose requiert des connaissances précises de tous les paramètres qui entrent en jeu. Nous verrons comment est menée cette lutte dans cette région ainsi que les problèmes rencontrés.

CHAPITRE I:

LE MILIEU REGIONAL FACE AUX CARACTERISTIQUES EPIDEMIOLOGIQUES DE LA MALADIE.

Avant d'analyser les correspondances qui existeraient entre la bilharziose et le problème de l'approvisionnement en eau dans cette région de la planète orientale du Muhabura, il importe de préciser certaines données épidémiologiques de la maladie. Elles permettront sans doute la compréhension du phénomène.

Les caractéristiques épidémiologiques de la bilharziose sont de loin différentes de celles des autres maladies, notamment des parasitoses humains qui constituent avec la bilharziose l'essentiel des maladies du "péril fécal" (1). La différence se trouve dans la particularité du cycle évolutif, dans l'habitat des germes pathogènes, et dans la pathologie de la maladie. Sans toutefois sous-estimer des ressemblances qui peuvent exister avec les autres parasitoses, la bilharziose est une maladie à long cycle évolutif et ce trait l'individualise des autres types de maladies.

Nous ne parlerons que de la bilharziose intestinale dont l'agent pathogène est le "schistosome mansoni". C'est elle qui sévit dans la région de notre étude. Le cours d'helminthologie médicale donné à l'école des Assistants médicaux de Kigali (E.A.M. en sigle), les articles de revues et une bonne documentation sur la maladie nous ont servi à élaborer ce chapitre.

(1) Expression communément employée pour désigner les parasitoses provoqués par les conditions hygiéniques déplorable qui font que les populations déposent les produits de la défécation n'importe où et même près des lieux de prélèvement de l'eau pour la consommation.

1. QUELQUES GENERALITES SUR L'ECOLOGIE DE LA BILHARZIOSE.

1.1. Une maladie à long cycle évolutif.

Les germes pathogènes qui provoquent la bilharziose passent par trois milieux bien distincts qui définissent son cycle évolutif. Ces milieux sont l'homme qui est l'hôte définitif du schistosome, l'eau qui est l'habitat privilégié des mollusques; ces derniers constituent l'hôte intermédiaire qui permet l'évolution du schistosome par différents stades que nous allons décrire (1).

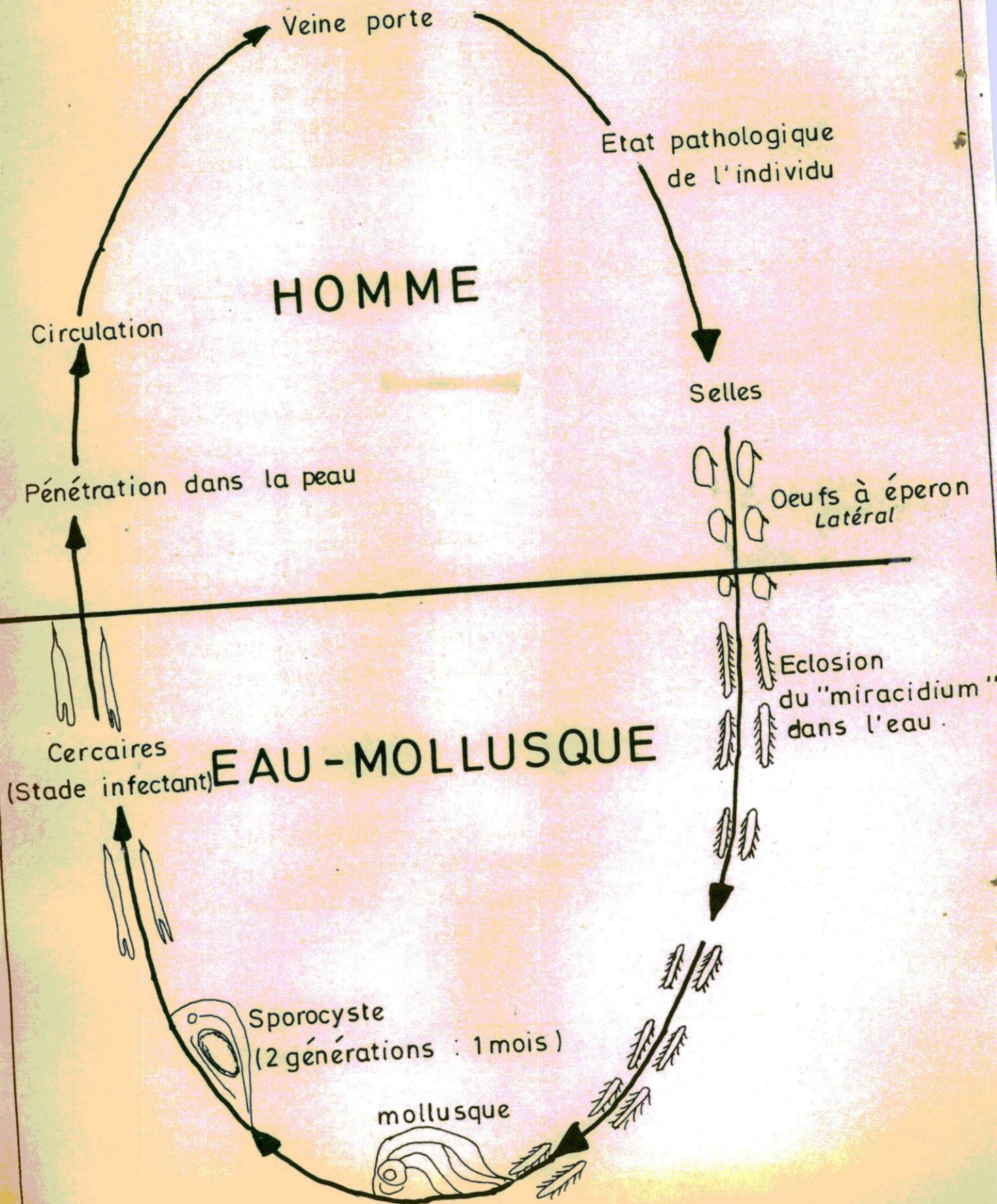
1.1.1. Le premier stade : l'infestation du milieu aquatique.

La présence d'un milieu aquatique est la condition sine qua non de l'éclosion du "schistosome". Dans des régions où il n'existe pas de latrines et où les gens déposent n'importe où les produits de la défécation, les risques de bilharziose sont fréquents. Il suffit qu'un individu malade défèque en bordure d'un lac ou d'une étendue d'eau particulièrement favorable à l'éclosion des parasites.

Les femelles du schistosome pondent des oeufs qui sont éliminés par les selles dans le cas de la bilharziose intestinale. Au contact de l'eau nécessaire à leur évolution ils éclosent et libèrent un embryon cilié appelée MIRACIDIUM (Fig 27). Sa vie n'excède pas 24 heures. Le miracidium est doté de cils au moyen desquels il nage. A ce stade exactement se situe l'intervention de l'hôte intermédiaire, mollusque d'eau douce, toujours une planorbe pour le schistosome mansoni, agent de la bilharziose intestinale. Le miracidium pénètre activement dans les tissus de l'hôte intermédiaire. Là, il va subir un certain nombre de transformations pendant environ un mois.

(1) Précisons aussi que la maladie s'appelle bilharziose intestinale, l'agent pathogène "schistosome mansoni", même s'il arrive que la littérature les confonde..

FIG. 27 CYCLE EVOLUTIF DU SCHISTOSOME MANSONI.



Dans les tissus du mollusque le miracidium se transforme d'abord en Sporocystes (1). L'évolution ultime donne naissance aux larves que l'on appelle des CERCAIRES. Ces cercaires sont douées d'une grande mobilité, quittent le mollusque et circulent dans l'eau. Là, ils peuvent vivre 72 heures. Chaque mollusque peut libérer jusqu'à 5000 cercaires par jour. Si par hasard, il se trouve dans l'eau un homme, ces cercaires peuvent pénétrer dans son corps par la peau. A ce niveau c'est le deuxième stade qui commence.

1.1.2. Le deuxième stade, la contamination de l'homme.

Les cercaires qui nagent dans l'eau pénètrent chez l'homme en quelques minutes, dans toute partie de son corps immergé. Elles pénètrent dans son épiderme puis rejoignent la circulation sanguine (Fig 27). Elles sont entraînées par le courant sanguin et deviennent adultes dans les veines du foie (veine porte). Puis, ces vers s'accouplent et vont pondre dans les veines de la partie terminale de l'intestin. Les oeufs vont percer la paroi de la veine puis celle de l'intestin et vont tomber alors dans les selles avec lesquelles ils sont éliminés. Ces oeufs peuvent être pondus ailleurs dans l'organisme humain (foie, rate, pancréas, poumon...) où ils peuvent occasionner des troubles. Si après élimination par les selles, ces oeufs se trouvent à proximité d'un milieu aquatique peuplé de planorbes, il y a infestation et le cycle recommence.

De toutes ces notions parasitologiques, il se dégage une conclusion épidémiologique importante : il n'y a pas de bilharziose sans immersion préalable du futur malade dans une eau contenant des cercaires de schistosomes.

(1) C'est une structure en forme de sac cylindrique, dépourvue de tube digestif et contenant des cellules germinales.

Pour comprendre le phénomène de la bilharziose dans toute son entièreté il convient aussi d'étudier à fond les caractéristiques de l'hôte intermédiaire. Ces caractéristiques aident à comprendre la répartition géographique de la maladie.

1.2. Les conditions géographiques de la vie d'un schistosome et d'une planorbe.

Le mollusque hôte intermédiaire du schistosome *mansoni* s'appelle *Biomphalaria pfeifferi* (1). Avec le schistosome, le mollusque exige pour sa vie des conditions géographiques particulières. Il existe des limites spatio-temporelles dans lesquelles le mollusque et le schistosome s'épanouissent. Au-delà de ces limites la vie devient difficile et même impossible.

1.2.1. Les limites spatio-temporelles du milieu physique.

D'après certaines expériences faites en laboratoire *Biomphalaria pfeifferi* est incapable de survivre plus de quelques heures à 30°C. Au contraire il vit bien et se reproduit dans des aquariums dont la température oscille entre 6° et 28°C(2). Le rôle de la température en corrélation avec d'autres facteurs peut donc permettre de donner une explication à la répartition de la bilharziose.

Si les phénomènes climatiques sont en grande partie responsables de la distribution des mollusques dans l'espace, ces mêmes phénomènes sont également responsables de la distribution des mollusques dans le temps.

(1) Cfr J. HANOTIER et P.L GIGASE, op cit p. 93

(2) Roze, Jeanne-Marie, Les Bilharzioses humaines à Madagascar, étude de Géographie médical in Bulletin de l'Association de Géographes Français, n° 1 450-451, 55^e Année, Février-Mars 1978 p. 107

Parmi les facteurs climatiques influençant la vie des animaux, le régime des précipitations est le plus important. Lorsque les pluies sont continues au cours de toute l'année, le niveau des eaux demeure constant et assure pour les mollusques une uniformité des conditions ambiantes. La reproduction peut avoir lieu toute l'année.

Les pluies cycliques au contraire influent sur la durée de la saison de reproduction et par conséquent sur les risques d'infection pour l'homme. Une longue saison sèche empêche momentanément la reproduction. Puisque quand le niveau des eaux baisse au cours de la saison sèche, les mollusques se trouvent à découvert et sont alors exposés à la dessiccation et aux prédateurs.

La capacité à survivre hors de l'eau pendant des semaines, voire des mois ne regarde que *BULINUS obtusispira*, mollusque hôte intermédiaire du schistosome *haematobium*, agent de la bilharziose urinaire qui ne nous concerne pas pour le moment. Les études en laboratoire ont montré que *Bulinus obtusispira* avait une résistance remarquable à la dessiccation (1). Quant à *Biomphalaria pfeifferi*, hôte intermédiaire du schistosome *mansoni*, il ne résiste pas à la sécheresse prolongée comme le ferait *Bulinus obtusispira*.

Le taux d'infestation des mollusques par les schistosomes subit donc de grandes variations au cours de l'année. Durant la saison sèche les mollusques ne peuvent pas s'infecter. Ce qui s'explique par le fait que les excréments infestés d'oeufs de schistosomes ne peuvent pas être transportés par l'eau et ne peuvent donc pas éclore. Le cycle est alors forcément interrompu pendant cette période. Ici le facteur de transport est important, il n'y a pas d'infestation du milieu lacustre sans qu'au préalable il y ait transport des excréments chargés d'oeufs de

(1) -ROZE, Jeanne-Marie, op. cit p. 108 et passim
-E.A.M. , op. cit p. 43 à 44.

schistosome. En général ce transport est assuré par l'eau de ruissellement pendant les périodes pluvieuses.

Autre fait important à souligner, trois conditions primordiales sont nécessaires pour l'existence des hôtes intermédiaires du "schistosome mansoni". La chaux pour former la coquille du mollusque, la nourriture pour prospérer, et un support pour ne pas être entraîné. C'est pour cela que l'on ne trouve pas de mollusques dans des ruisseaux pierreux sans végétation et d'un courant rapide. Les mollusques n'aiment pas les grandes rivières. Leurs domaines étant des ruisseaux aux rives herbeuses et plus ou moins marécageuses, les rives basses et herbeuses des lacs et étangs et les marais herbeux. Bien qu'ils puissent constituer un support les roseaux ne conviennent pas aux mollusques (SCHWETZ, 1956). Cela parce qu'ils ne sont pas tendres comme les autres types d'herbes aquatiques.

Mais malgré toute l'importance que peut avoir le rôle du milieu physique, il ne peut y avoir de schistosome sans intervention de l'homme. Celui-ci prend même une place prépondérante, se comportant toujours comme un réservoir, mais pouvant agir aussi autrement en créant des conditions propices au développement du parasite.

1.2.2. Action de l'homme dans la formation du complexe mollusque-schistosome.

Le rôle des conditions de vie est primordial. Le niveau de vie, les coutumes, les habitudes domestiques rendent souvent inconsciemment l'homme responsable de la constitution du complexe. Dans la plupart des régions touchées par le fléau, les installations d'évacuation des excréments humains font totalement défaut ou sont insuffisantes. Aussi les eaux sont-elles polluées.

De plus, souvent aucun système d'adduction d'eau n'existe dans les campagnes. Beaucoup vont puiser aux lacs ou aux étangs. Les mollusques sont alors exposés à une infestation massive et par conséquent les habitants aussi, particulièrement les enfants qui, dès qu'ils le peuvent, vont barboter dans l'eau, sans oublier les femmes qui s'occupent des travaux ménagers, et ceux qui font la pêche s'il y en a. Or, ces activités obligent la plupart à patrouiller dans l'eau.

L'influence de la concentration démographique est certaine. La notion de densité humaine trouve ici son importance épidémiologique : la fréquence de la maladie va de pair avec la surpopulation et inversement il existe un seuil au-dessous duquel le cycle de la maladie a peu de chance de se fermer. D'autre part, l'augmentation rapide de la population risque de multiplier les possibilités de contact et ainsi d'augmenter considérablement le taux d'endémie. Mais il faut nuancer l'affirmation, l'idée de corrélation positive entre forte densité et haute fréquence de la bilharziose n'est pas toujours valable. Il peut se faire que l'on se trouve devant des cas qui démontrent le contraire. Quand par exemple le problème de l'eau commande toute l'existence, la population se voit obligée d'entrer en contact avec le milieu aquatique qui sert souvent de lieu d'approvisionnement en eau.

Le rôle des migrations de population est aussi généralement évoqué. Si la concentration humaine entraîne une aggravation du risque de la bilharziose en jouant un rôle favorable dans la constitution des foyers, il peut en être de même en ce qui concerne les déplacements de populations quand elles arrivent à constituer des collectivités denses aux contacts fréquents.

Les risques d'extension sont accrus par les déplacements de population amenant des maladies en région saine. Les habitants encore non prémunis sont hautement réceptifs et si

les conditions climatiques sont favorables au développement des mollusques, un nouveau foyer peut être créé. L'homme intervient alors directement dans la création de nouveaux foyers.

Par ailleurs, les techniques agricoles peuvent aussi favoriser les rapports de transmission et la propagation des bilharzioses. L'irrigation de nouvelles terres est aussi un facteur d'accroissement de l'incidence de la bilharziose. Il en est de même du drainage des marais. Lorsque ces pratiques se font dans les terres où les foyers d'infestation étaient précédemment sporadiques et où les conditions climatiques limitaient la durée de transmission, les modifications importantes se produisent le plus souvent. C'est ainsi que le nombre des points où les mollusques parasites peuvent transmettre la maladie augmente. La période de transmission s'allonge. Ce type de développement agricole contribue donc à propager et à aggraver l'infection. De plus, si les populations n'ont eu que peu ou pas de contacts antérieurs avec la maladie, elles se contaminent massivement.

D'autre part, le développement des barrages entraîne presque obligatoirement celui de la bilharziose, comme cela est souvent avancé pour le schistosome des lacs Bulera et Ruhondo. Ce point va être mieux développé par la suite.

2. LES FACTEURS GEOGRAPHIQUES FAVORABLES A LA BILHARZIOSE DANS LES LACS BULERA ET RUHONDO.

Les lacs Bulera et Ruhondo ainsi que leurs bordures occidentales présentent des conditions géographiques assez favorables à l'éclosion de la bilharziose. Ces conditions montrent comment le milieu est potentiellement réceptif pour le parasite et son hôte intermédiaire. Elles contribuent d'une certaine manière

à expliquer son éclosion dans les lacs.

2.1. Les hypothèses sur l'origine de la maladie.

On ne connaît pas encore de façon aussi précise que possible l'origine de la bilharziose dans les lacs Bulera et Ruhondo. On peut certes donner quelques causes de son extension ou même de son éclosion, mais il reste toujours difficile de fournir des précisions relatives à l'origine de la maladie. Seules les hypothèses peuvent être avancées.

2.1.1. Une maladie aux origines mal connues.

La bilharziose en tant que telle n'est pas un phénomène nouveau dans le monde tropical. C'est d'ailleurs une grande originalité de voir que certains lacs rwandais ne sont pas infectés. Elle est présente dans tous les bassins hydrologiques du Nil et du Zaïre jusqu'à 1800 m et se propage rapidement par la mise en valeur des marais (GOTANEGRE, 1977).

Dans les pays limitrophes, elle constitue déjà un fléau et depuis bien longtemps une riche documentation a vu le jour sur le problème de la bilharziose (FAIN, 1952; SCHWETZ, 1956, 1944). Déjà en 1924, la bilharziose sévissait à "USUMBURA" où 174 cas avaient été diagnostiqués (1). Un article sur la maladie a été publié en 1935 dans une revue belge (2).

Dans la même région volcanique, mais de l'autre côté de la frontière, un foyer de bilharziose avait été repéré dans le lac Bunyonyi en Ouganda depuis 1947. Mais selon Hanotier et Gigase, ce foyer semble être indépendant du foyer rwandais. Il existe au sujet de l'éclosion de la bilharziose dans les lacs

(1) Cfr Rapport de l'administration coloniale belge au Rwanda-Urundi, année 1924, p. 15.

(2) DE BEVE, F La bilharziose au Ruanda-Urundi et spécialement à Usumbura in Annales de la Société belge de Médecine tropicale, t. xv, 1935.

Bulera et Ruhondo toute une littérature qui reste peu convaincante. Nous ne sommes pas d'accord avec l'idée selon laquelle l'éclosion de ce foyer à une altitude aussi élevée pourrait être due à un réchauffement des eaux des lacs par la chaleur volcanique (cfr HANOTIER, 1980). Nous savons que nous sommes dans une région au volcanisme récent à l'échelle géologique, mais qui n'est plus en activité. D'où viendrait alors cette chaleur ? Et puis les lacs se trouvent dans la partie du socle précambrien restée intacte au moment de la constitution de la chaîne volcanique au plio-quaternaire. L'influence du volcanisme sur l'hydrologie n'a été que la réorganisation du drainage au plio-quaternaire (cfr p.19). De plus, aucune donnée précise sur la variation de la température des eaux des lacs n'existe pour que l'hypothèse soit vraiment plausible.

Aujourd'hui, savoir comment et de quelle région limitrophe du Rwanda serait venue la bilharziose est pratiquement difficile.

Depuis longtemps les communications entre les populations de l'Uganda et du Rwanda sont assez fréquentes. Parfois, à cause du problème de l'eau, les populations qui habitent près de la frontière vont puiser dans les lacs d'Uganda qui sont vraisemblablement infectés. De là, elles peuvent attraper la bilharziose et la transmettre dans les lacs rwandais si jamais elles y ont des contacts fréquents. Mais, on ne peut pas affirmer que la bilharziose est originaire de ces lacs.

2.1.2. Une hypothèse plausible mais insatisfaisante.

Ce qui est à peu près sûr, c'est que les planorbes hôtes intermédiaires du schistosome existent dans les lacs Bulera et Ruhondo depuis bien longtemps (DAMAS, 1956). Les parasites ont

donc été apportés par un agent extérieur, sans doute l'homme atteint de bilharziose. Les différentes formes de contact que l'homme a avec le milieu lacustre auraient permis l'éclosion des oeufs du schistosome dans l'eau. L'infection des mollusques étant facile après l'éclosion des oeufs, le foyer de bilharziose se serait alors constitué.

Ainsi, les enquêtes épidémiologiques ont montré qu'au cours des années 1956, 1957, 1958, date de la construction du barrage et de la centrale hydro-électrique de la Ntaruka, un personnel spécialisé originaire du Zaïre (Kindu) à été introduit dans la région.

Les spécialistes de la bilharziose, surtout Mr Hanotier affirment que ces immigrants reconnaissent actuellement être venus de Kindu avec la bilharziose (1). Dès lors, il est fort vraisemblable que l'origine de l'infestation des lacs se situe à cette époque. Mais, le fait d'avoir diagnostiqué le premier cas en 1972, environ une quinzaine d'années après l'infestation rend insatisfaisante l'hypothèse.

On peut avancer d'autres hypothèses sur l'origine de l'infestation des lacs, le problème est qu'on n'en finirait pas. De toutes ces hypothèses et de celles que l'on peut avancer, il subsisterait des lacunes. D'où serait venu le malade ? Quand et comment aurait-il été contaminé ? Des réponses à ces questions ne feraient que multiplier les suppositions et de là multiplier les inconnues sur l'origine de la maladie. Il est vraiment difficile d'en être satisfait. Heureusement que de telles spéculations ne sont pas aussi importantes que la connaissance des conditions géographiques favorables à l'éclosion de la bilharziose dans les lacs et son extension sur la planète.

(1) Mission Bilharziose, au Rwanda, 1980.

2.2. Les données favorables à l'éclosion et à l'extension de la bilharziose.

Lorsqu'on examine les données de la géographie physique et celles de la géographie humaine, on trouve que tous les facteurs ont été réunis dans cette région volcanique pour l'éclosion et l'extension de la maladie.

2.2.1. Les facteurs déterminants du milieu physique.

Le milieu physique peut servir pour expliquer l'éclosion de la maladie autrement dit les conditions naturelles favorables à l'infection des planorbes et à la vie de ces mollusques.

Le rôle de la température est ici un élément important. Il définit les limites spatiales de la vie d'un mollusque. Les lacs Bulera et Ruhondo ont une température moyenne estimée à 23°C (HANOTIER et GIGASE, 1981). Cette dernière est favorable à l'existence de l'hôte intermédiaire du schistosome mansoni. En effet, le planorbe "*Biomphalaria pfeifferi*" peut vivre facilement entre 6°C et 28°C, donc dans une gamme d'eau extrêmement large.

Par ailleurs, comme il a été montré (p.15) la région connaît une grande saison de pluie s'étendant de la mi-septembre à la fin du mois de mai et entrecoupée durant le mois de janvier d'une brève saison sèche plus ou moins sensible selon les années. Une région particulièrement bien arrosée où les irrégularités dans le volume des précipitations ne font pas varier de façon sensible le niveau des lacs pour perturber la vie des mollusques. Par conséquent, il n'y a pas de grande variation saisonnière du nombre des malades. On remarquera par le tableau suivant que

la "prévalence" de la maladie est presque la même au cours de toute l'année (1).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Mo - yenne
Bilharziose	-	-	4,8	4,9	4,8	4,6	4,1	3,3	5,5	3,5	4,8	4,8	4,3

Tableau V : "Prévalence" en pourcentage de la bilharziose dans le secteur Bulera - Ruhondo.

Source : Mission Bilharziose au Rwanda,
Rapport annuel 1980.

Par ailleurs, l'existence de la chaux dont la teneur est de 1,4% dans le lac Ruhondo, la présence des autres minéraux comme la Silice favorisent la formation des coquilles, parties constitutantes des mollusques hôtes intermédiaires du schistosome (2). La nourriture pour les mollusques ne manque pas également; ils mangent des micro-organismes plus nombreux dans le lac Ruhondo (3).

2.2.2. Le rôle de l'homme.

Par ses différents contacts avec le milieu aquatique et particulièrement avec les lacs, l'homme joue un grand rôle dans l'éclosion et l'extension de la bilharziose.

On a déjà noté que les rives des lacs sont récemment habitées. L'occupation humaine a favorisé les formes de contact. Dans le secteur Bulera par exemple où nous avons mené des enquêtes.

(1) "Prévalence" : ce néologisme exprime le rapport entre le nombre des malades et le nombre de personnes examinées. Ce rapport est exprimé en pourcentage.

(2) DAMAS, op. cit, p. 30.

(3) Ibidem, . p. 20.

systématiques, la population vient à peine de s'y installer et la plupart éprouvent des difficultés pour la construction des latrines. Certaines populations se voient obligées de rejoindre les "brousses" pour s'"exonérer". Il arrive que certaines de ces "brousses" sont situées en bordure des lacs et que les eaux de ruissellement peuvent transporter les produits de la défécation dans les lacs. Dans ce cas, il peut y avoir infection des mollusques si jamais les selles sont chargées des oeufs de schistosome. C'est ce que certains auteurs appellent la pollution d'origine "fécale" et érosive (1). Nous tenons à préciser ici qu'il n'y a pas de personnes qui défèquent dans les lacs pour pouvoir prendre cela comme un fait de mentalité. Contrairement aux préjugés généralement répandus qui veulent que les gens défèquent dans l'eau, les enquêtes ont montré que personne ne pouvait salir volontairement les endroits de prélèvement d'eau situés en bordure des lacs. C'est d'ailleurs strictement interdit. Certes, les enfants en bas âge peuvent salir ces endroits, mais cela n'est pas un fait particulier à cette région. Partout les enfants salissent même les endroits les plus "vénérés". C'est donc le phénomène de la pollution d'origine "fécale" et érosive qui se produit dans cette région et contribue à expliquer l'infestation des lacs à l'heure actuelle.

Un autre facteur qui a expliqué l'infestation généralisée des bordures des lacs est la construction du barrage de la Mukungwa. En effet, et d'après les renseignements recueillis sur le terrain cette construction a fait augmenter le niveau des eaux des lacs. Ce qui a créé nécessairement les conditions favorables à la vie des mollusques qui se sont multipliés plus qu' auparavant puisqu'ils n'étaient plus exposés à la dessiccation et aux prédateurs (cfr p.140).

Plus importantes encore sont les relations que l'homme entretient avec les lacs et qui sont devenues intenses

(1) SEMINEGA, T, Biologie et Pollution des eaux in Rapport du 1^{er} Séminaire national sur l'éducation et la formation en matière d'environnement (Août - Septembre 1982), B.P.E.S., NATENRWA, Septembre 1982. p. 66-75.

au cours de ces dernières années, elles expliquent en grande partie l'extension de la bilharziose. Que l'on pense à cette réorganisation de l'approvisionnement en eau qui privilégie actuellement les lacs en Commune Kidaho surtout. Que l'on songe également à la lessive qui se fait généralement aux lacs, à la pêche, malgré quelques contraintes qui subsistent, et à l'exploitation des marais. Aussi, une lutte intégrée contre la schistosomiase devrait les prendre toutes en considération.

Mais empêcher toutes ces formes de contact est une solution impossible, voire utopique. On ne peut pas pour faire disparaître la bilharziose dans la région, interdire la pêche, stopper la navigation, empêcher aux gens la consommation des eaux du lac, mettre fin à l'exploitation de la tourbe ou des papyrus d'une façon simultanée.

Le moins que l'on puisse faire est de procéder par étapes, en examinant d'abord la part de chaque activité dans l'éclosion et l'extension de la bilharziose. Après avoir présenté le milieu régional face aux caractéristiques épidémiologiques de la maladie, il convient dès à présent de chercher l'incidence proprement dite du problème de l'approvisionnement en eau sur le développement de la bilharziose.

CHAPITRE II:

LA PART DU PROBLEME DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DANS LE DEVELOPPEMENT DE LA BILHARZIOSE.

De l'éclosion à l'extension de la maladie un grand nombre de facteurs interviennent. Nous venons de voir les facteurs du milieu physique favorables à l'existence des planorbes, nous avons vu également les conditions favorables au développement de la maladie. Chaque forme de contact entre l'homme et l'eau peut provoquer l'éclosion et même l'extension de la bilharziose.

Les lignes qui suivent vont s'efforcer de mettre en relief les relations qui existent entre le problème et la bilharziose. Nous devons le contenu de ce chapitre aux données d'enquêtes et aux statistiques de la Mission Bilharziose au Rwanda.

1. UNE RESPONSABILITE TRES LIMITEE DANS L'ECLOSION DE LA MALADIE.

Le problème de l'approvisionnement joue ici un rôle assez négligeable dans l'éclosion de la maladie. Il y a infection des planorbes par les oeufs schistosomiques que lorsque les bilharziens ont déposé les produits de la défécation en bordure des lacs. Au cours de la saison pluvieuse le phénomène de la pollution d'origine fécale et érosive facilite l'infection des planorbes.

Lorsque les gens vont puiser aux lacs ils n'y passent pas toute la journée. Il n'y a pas de phénomène d'affluence comme

aux robinets qui retarderait les gens. Il faut plutôt incriminer la pêche, l'exploitation des marais, la briqueterie, la tuilerie où les populations peuvent passer toute la journée en bordure des lacs et donc peuvent sentir le besoin de déféquer dans les environs.

Il est assez symptomatique de remarquer qu'en bordure du lac Ruhondo, dans le marais de Gana, l'indice de contamination des hôtes intermédiaires (planorbes) arrive à 11% alors que dans le reste du foyer de bilharziose de Ruhengeri, il est de plus ou moins 1% (1). En effet, les gens y restent longtemps lorsqu'ils sont occupés aux travaux des champs. Dès lors, ils peuvent sentir le besoin de s'"exonérer" dans les environs; ce qui favorise naturellement l'éclosion des oeufs schistosomiques si par hasard, il se trouve des personnes contaminées. Or, nous savons qu'il n'existe pas de points de prélèvement d'eau en bordure de ce lac. Les populations des rives occidentales du lac Ruhondo vont puiser aux ruisseaux qui proviennent de l'écoulement hypodermique. Par contre, sur les bordures du lac Bulera, l'indice de contamination est toujours de plus ou moins 1% comme dans le reste du foyer de bilharziose.

Avec ces données, il y a lieu de constater que le rôle du problème de l'approvisionnement en eau est pratiquement faible. En effet, sur les bordures occidentales du lac Ruhondo où l'indice de contamination est fort, il n'existe pas de lieux de prélèvement d'eau, mais sur les bordures du lac Bulera, l'indice de contamination est très faible alors que toute la population de la Commune Kidaho s'approvisionne essentiellement à ce lac. C'est donc l'importance des autres formes de contact entre l'homme et l'eau qui joue ici un rôle déterminant. En effet, nous savons qu'au cours de ces dernières années le marais de Gana est intensivement exploité (cfr p.54), et que la pêche existe dans le lac Ruhondo mais ne se pratique pas dans le lac

(1)-Cfr, Mission Bilharziose au Rwanda, Rapport, 1982.

-L'indice de contamination c'est le rapport entre les planorbes examinées et les planorbes infectées. Il est ici exprimé en pourcentage.

Bulera. C'est ce qui peut expliquer ces différences dans l'indice de contamination des planorbes.

Néanmoins, si le problème de l'approvisionnement n'explique pas l'éclosion de la bilharziose dans les 2 lacs Bulera et Ruhondo, il semble qu'il est le plus important pour expliquer l'extension de la maladie sur la planète.

2. LE ROLE DETERMINANT DU PROBLEME DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DANS L'EXTENSION DE LA MALADIE.

Certaines caractéristiques géographiques de la bilharziose nous permettent de dire que le problème de l'approvisionnement en eau est très important dans l'extension de cette maladie.

La distribution spatiale de la bilharziose ainsi que la structure de la population malade sont des faits qui autorisent une certaine interprétation valable. Ces deux paramètres nous permettront de dégager sans doute les relations qui existent entre la maladie et le problème de l'approvisionnement.

Mais, précisons que pour cette répartition de la maladie, certaines précautions sont à prendre. Les données auxquelles nous faisons foi ne reflètent pas en réalité la répartition exacte de la maladie, mais peut-être l'activité médicale et la présence des laboratoires dans certaines régions. Le Dr SCHWETZ en étudiant la bilharziose au Congo-belge avait remarqué le même phénomène (1). En effet, toute la population n'a pas été examinée pour que l'on puisse vraiment parler d'une exacte répartition de la bilharziose sur la planète. Les données fournies par la Mission Bilharziose reflètent en quelques sortes une tendance. Ainsi nous supposons que plus il y a des bilharziens dans un secteur, plus

(1) SCHWETZ, J, Sur l'état actuel du problème des bilharzioses en Afrique Centrale et tout particulièrement au Congo Belge. Bruxelles, 1956. 90 p.

ce dernier est exposé à la maladie.

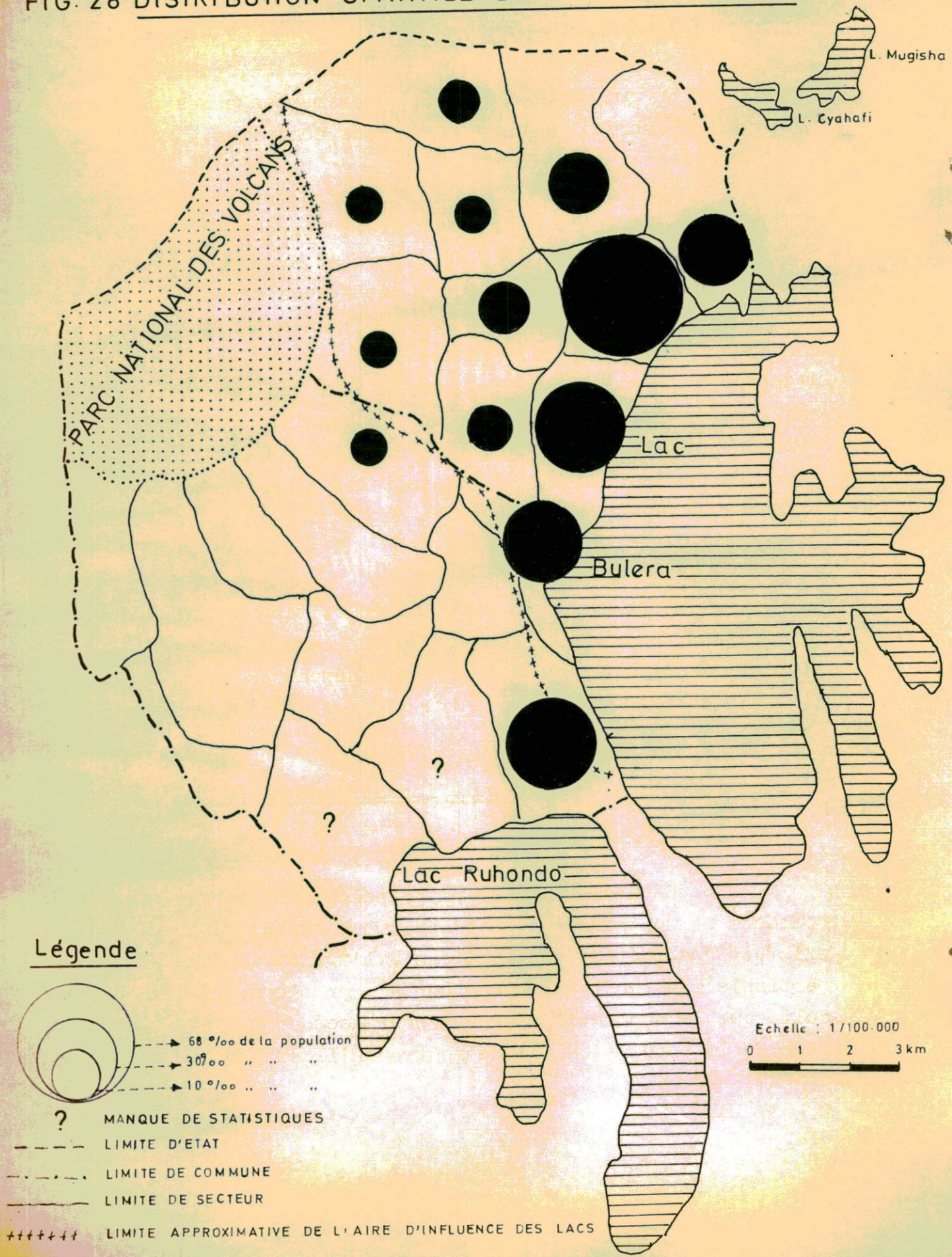
2.1. La bilharziose sur la planèze et l'aire d'influence des lacs.

Nous avons suffisamment montré au chapitre III de la 2^{me} partie comment les contacts entre l'homme et l'eau sont devenus fréquents au cours de ces dernières années. La réutilisation massive des méthodes traditionnelles d'approvisionnement en eau était la caractéristique récente du problème. Cette nouvelle organisation privilégiait les lacs en Commune Kidaho. Ce qui revient à dire que les populations habitant cette zone sont actuellement les plus exposées à la contamination.

L'examen de la figure 28 montre que la distribution spatiale de la bilharziose correspond presque exactement à l'aire d'influence des lacs (Fig 16 et Fig 28). Ici donc, ce problème qui oblige les gens à fréquenter les lacs est la seule explication possible de cette maladie à allure conquérante. On remarquera par la même figure que certaines gens de la zone préforestière en Commune Kidaho avaient été atteintes. Certes, la population malade est encore peu nombreuse (10%), mais ce n'est pas comme dans la zone préforestière et la zone de transition de la Commune Nkumba où les gens ne puisent jamais aux lacs à l'exception d'une petite zone longeant le lac Bulera et n'ont donc pas de bilharziose.

Dans la zone de transition en Commune Kidaho, le nombre de bilharziens enregistrés est assez important. Exprimé en pour mille de la population de chaque secteur, il oscillait entre 10% et 20% environ (Fig 28).

FIG. 28 DISTRIBUTION SPATIALE DE LA BILHARZIOSE



Source : Statistiques de la mission Bilharziose 1982

Or, nous savons que dans les secteurs touchant au volcan, et ceux de la zone de transition, il n'existe pratiquement pas de personnes qui pratiquent la pêche, qui font la navigation ou qui exploitent les zones marécageuses pour que l'on puisse incriminer ces différentes activités.

En bordure des lacs, on rencontre beaucoup de bilharziens. Parfois, quelques secteurs enregistrent plus de 50% de leur population (exemple de Gitare et Nyanga, Fig 28). La plupart des populations habitant cette zone s'approvisionnent au lac et cela depuis bien longtemps. Elles n'ont jamais utilisé les adductions d'eau. Toute l'année, elles ne changent pas de lieu d'approvisionnement en eau comme le font les populations de la zone préforestière ou de la zone de transition. Certes, elles peuvent pratiquer la pêche, mais on voit par la figure 28 que les secteurs bordant le lac Bulera sont les plus exposés à la bilharziose alors que l'activité de pêche y est pratiquement inexistante.

Dans tous les cas, la répartition spatiale de la bilharziose, exprime son extension sur la planète et s'explique plus par le problème de l'approvisionnement en eau que par d'autres formes de contact entre l'homme et l'eau.

2.2. La structure de la population malade, un autre élément d'explication.

En décrivant les principales caractéristiques de la collecte et du transport de l'eau, nous avons remarqué qu'il existait des particularités liées à l'âge et au sexe. Ces particularités reflétaient un certain problème lié à la difficulté que la population éprouve pour accéder à l'eau. La structure de la population malade montre qu'il existe une certaine

liaison entre l'extension de la bilharziose et le problème de l'approvisionnement.

2.2.1. Le groupe vulnérable des jeunes (Fig 29).

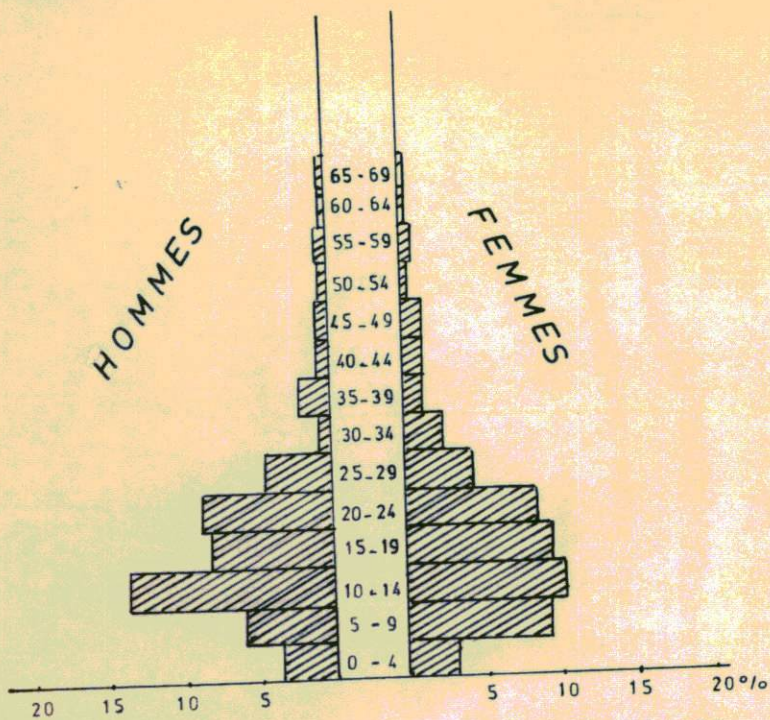
En général, les enfants de 0 à 4 ans sont les moins malades (Fig 29 a), ils ne représentent que 6,5% de toute la population malade. Mais, à partir de 5 ans jusqu'à la tranche d'âge de 20-24 ans la population est très vulnérable et représente 70,4% de l'ensemble des bilharziens. Au sein de ce dernier groupe les jeunes de 10 à 14 ans sont les plus exposés à la maladie. Par contre, après 25 ans il y a peu de personnes touchées.

En effet, les enfants qui n'ont pas encore atteint l'âge de 5 ans ne se rendent pas aux lacs pour puiser. Ils ne le peuvent pas. C'est pour cette raison seulement qu'ils sont peu représentés sur la pyramide des bilharziens alors que d'autre part ils sont les plus frappés par les autres types de maladie (Fig 29 c).

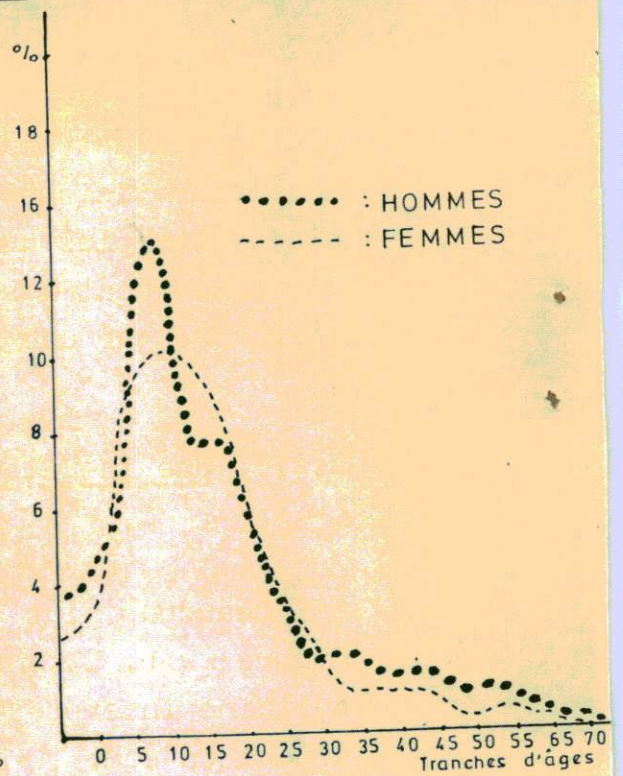
A partir de 5 ans jusqu'aux environs de 25 ans, c'est la catégorie des personnes qui assurent plus que d'autres la corvée d'eau. Pour cette raison, elles sont les victimes privilégiées de la bilharziose.

Il faut aussi souligner que malgré leur grande vulnérabilité à l'égard de cette maladie, les jeunes forment le groupe le plus sain de la population. La figure 29 c prise comme exemple montre qu'ils sont les moins soignés au dispensaire de Kinoni, alors que d'autre part ils figurent en bonne place sur la pyramide des âges de la population de la Commune Kidaho prise également comme exemple (Fig 29, d).

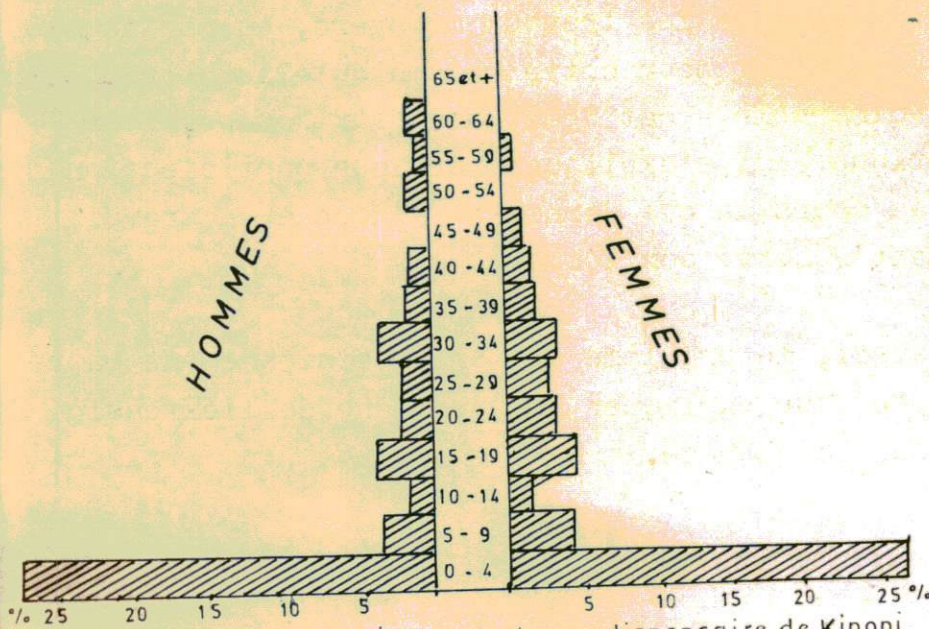
FIG. 29 STRUCTURE DE LA POPULATION



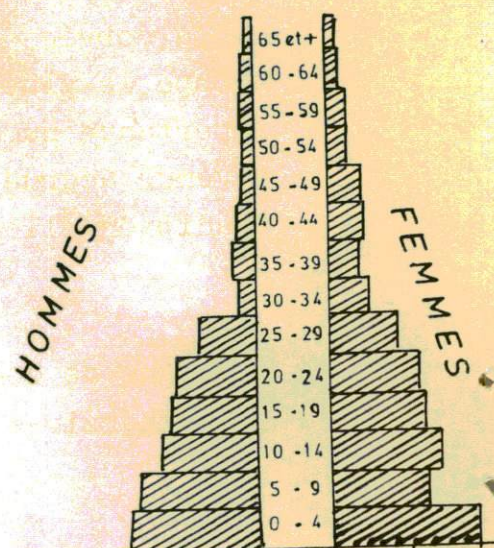
a) Pyramide des âges des bilharziens, 1982
Source : Mission Bilharziose au Rwanda



b) Courbes de distribution des bilharziens, 1982
Source : Mission Bilharziose au Rwanda



c) Structure de la population malade au dispensaire de Kinoni
Source : Enquêtes 1981



d) Commune Kidaho: structure de la population en 1982.
Statistiques de la préfecture de Ruhengeri

La bilharziose est donc ici une maladie des jeunes, autrement dit de ceux qui sont actifs et sont capables d'avoir plus que d'autres les contacts avec les lacs. La réorganisation de l'approvisionnement en eau favorise ces contacts. Les jeunes s'adonnent plus que d'autres à la corvée d'eau et deviennent par conséquent les plus exposés à la maladie et contribuent à l'étendre sur une grande partie de la planèze.

2.2.2. Une inégale répartition suivant les sexes.

La répartition des bilharziens suivant les sexes est beaucoup plus apparente sur la figure 29 a, que sur la figure 29 b. Là aussi, cette répartition est sujette à une certaine interprétation relative au problème de l'approvisionnement en eau.

Entre 10 et 15 ans, on remarque une supériorité du sexe masculin qui se retrouve encore à partir de 35 ans, mais cette fois-ci avec peu de différences. D'autre part, entre 20 et 25 ans, il y a prédominance du sexe féminin. Rien d'étonnant car à cet âge les femmes viennent à peine de fonder leurs foyers et s'occupent donc de tous les travaux ménagers, en particulier de la corvée d'eau. C'est pour cette raison qu'elles forment le groupe le plus vulnérable à cet âge. Quant aux hommes, leur importance numérique peut s'expliquer par leur participation devenue accrue au cours de ces dernières années à un travail traditionnellement réservé aux femmes.

Là aussi, le problème de l'approvisionnement entre en ligne de compte pour expliquer le phénomène de l'extension de la bilharziose sur la planèze.

Toutes ces données montrent que l'extension de la maladie est actuellement causée, pour l'essentiel, par le problème de l'approvisionnement en eau. Celui-ci joue un rôle assez négligeable dans l'éclosion du schistosome mansonni dans les lacs. Comment la population, mais surtout les pouvoirs publics ont-ils réagi pour lutter contre ce fléau et quels obstacles ont-ils rencontré ? C'est ce qui sera développé dans ce dernier point.

CHAPITRE III:

LA LUTTE ANTI-SCHISTOSOMIASE ET LES LIMITES DES SOLUTIONS PROPOSEES.

La lutte contre la bilharziose est très récente dans la région. Elle est liée au développement récent de la maladie. Les résultats sont assez satisfaisants et l'avenir est plein de promesses. Déjà le Ministère de la santé publique a créé une mission chargée de la lutte contre la bilharziose et il y a lieu d'espérer. Seulement, à la lumière des enquêtes nous montrerons aussi quelques obstacles que l'on peut rencontrer dans cette lutte. Mais décrivons d'abord quelques réalisations faites, pour lutter contre ce fléau qui menace la population de la région.

1. LES MOYENS PROPHYLACTIQUES MIS EN OEUVRE.

Le premier moyen fut évidemment l'administration des médicaments à ceux qui étaient déjà malades. La prophylaxie

hygiénique est venue pour compléter quelques réalisations déjà faites.

1.1. L'administration des médicaments.

1.1.1. Le traitement au biltriciede, au niridazol et au vancil.

Après le diagnostic de la maladie, la première lutte menée contre la bilharziose fut l'administration des médicaments, parmi lesquels le biltricide, le niridazol sont les plus courants.

Parmi eux le biltricide est le plus fort. Le traitement dure une journée et la dose est administrée en fonction de l'âge. Aussi pour un enfant, il faut 20 mg par kg de poids. Pour un adolescent et un adulte, il faut 30 mg par kg de poids.

Pendant le traitement la personne concernée doit s'abstenir de boire de la bière ou de toute autre forme de boisson alcoolisée.

L'autre médicament est le "niridazol" qui est administré suivant le même processus. Il faut 25 mg pour un kg du poids de l'individu malade et chaque comprimé de niridazol est égal à 500 mg. Ce qui fait qu'un homme de 60 kg devra consommer 3 comprimés. Puisque le traitement dure 7 jours, toute la cure compte 21 comprimés. Comme pour le biltricide, on doit pendant cette période s'abstenir de boire de la bière.

Le "vancil" suit aussi le même processus : il faut 30 mg pour 1 kg du poids de l'individu malade et le traitement dure également 7 jours.

La lutte anti-schistosomiase par l'administration des médicaments s'appuie donc essentiellement sur ces trois sortes de médicaments. A l'heure actuelle ils sont aussi livrés gratuitement, ceci pour pouvoir enrayer définitivement la maladie dans cette région. A ce propos, le service de la Mission Bilharziose crée pour lutter contre la maladie fait un effort considérable et les résultats sont très satisfaisants. Ainsi par exemple au cours de l'année 1982, on a enregistré une baisse régulière de la prévalence dans le foyer de Ruhengeri. Le tableau suivant fait nettement apparaître ce progrès.

Foyer de Ruhengeri.

1982

Trimestre	Examinés	Nbre de personnes contaminées	Prévalence
1 ^{er}	11.644	616	5,2%
2 ^{me}	13.168	688	5,2%
3 ^{me}	13.049	482	3,69%
4 ^{me}	11.640	339	2,9%

Tableau VI: Dépistage de la bilharziose dans le foyer de Ruhengeri (1982).

Source : Rapport Annuel 1982, Mission Trypano-Bilharziose.

On remarque par ce tableau l'efficacité des médicaments; ils limitent dans une certaine mesure les porteurs des germes pathogènes

Comme on vient de le voir, la lutte anti-schistosomiase est très efficace dans la région. Elle est menée sous forme de lutte intégrée. L'administration des médicaments et les campagnes de sensibilisation faites par la Mission Bilharziose au Rwanda sont des véritables exemples de cette lutte et les premiers résultats sont satisfaisants.

Néanmoins, il y a lieu de remarquer certaines obstacles au déroulement général de cette lutte, et qui compromettent par conséquent sa réussite. Il est donc nécessaire de les souligner pour que les responsables de la lutte anti-schistosomiase puissent s'en servir. Cela permettrait peut-être une nouvelle orientation de la lutte contre la bilharziose.

2. QUELQUES OBSTACLES AUX SOLUTIONS PROPOSEES.

2.1. Les difficultés liées à l'administration des médicaments.

Pour la plupart des gens, suivre le traitement pendant 7 jours et sans interruption, n'est pas une chose facile: il faut de la patience. Aussi lorsqu'on est éloigné des dispensaires ou des centres de santé, il faut beaucoup de courage pour terminer la cure. A en croire certains de nos informateurs beaucoup s'arrêtent à mi-chemin et abandonnent la cure, sans avoir été totalement guéris de la maladie. Certaines gens croient être en bon état lorsqu'ils ne ressentent plus la douleur. Ce phénomène risque de multiplier les lieux d'infestation et de créer ainsi de nouveaux foyers de bilharziose.

De plus, parmi les règles à suivre, figure celle qui est relative à l'arrêt momentané de la consommation de bière ou

de toute autre forme de boisson alcoolisée. Il faut dire que cette mesure est considérée par un bon nombre de gens comme une punition. La boisson figure parmi les articles de consommation les plus courants dans la société actuelle. N'a-t-on pas vu même les personnes qui ont les hépatites les plus aigus consommer la bière en risquant la mort ? Passer une semaine sans consommer la bière n'est possible que pour ceux qui n'ont pas les moyens. A ce niveau aussi il s'oppose un obstacle que l'on doit toujours tenir en considération.

Il faut aussi souligner que les symptômes de la bilharziose sèment beaucoup de confusions dans les populations malades. En effet, l'apparition du sang dans les selles fait penser à un genre d'empoisonnement qui effraie beaucoup les populations. Comme dans la mentalité rwandaise, il faut éviter de se rendre au dispensaire ou à l'hôpital lorsqu'on est empoisonné, beaucoup de bilharziens ont été victimes de ces considérations et ne se sont jamais faits soigner. La mort les a surpris après avoir infesté beaucoup de lieux de prélèvement d'eau. Cette façon d'éviter les médicaments d'origine européenne lorsqu'on se croit empoisonné a fait que la bilharziose se répand. C'est là un véritable problème qui porte un coup à cette forme de lutte contre la bilharziose. Mais plus évidentes et plus fréquentes sont les limites des solutions proposées par la prophylaxie hygiénique.

2.2. Une hygiène difficile à réaliser.

Les méthodes employées pour améliorer les conditions hygiéniques de la population ne sont pas facilement accessibles au grand public. Quand à la construction des latrines, elle pose toujours un grave problème jusqu'ici non encore résolu. Nous allons voir pourquoi.

2.2.1. La portée des affiches et des campagnes de sensibilisation.

L'une des méthodes employées pour sensibiliser la population au danger des maladies d'origine hydrique est l'utilisation des affiches. Précisons que pour la bilharziose, il n'existe pas encore d'affiche spécifique; mais seulement des affiches concernant toutes les maladies d'origine hydrique. Cette façon de faire n'entre pas dans la catégorie des moyens employés par la Mission Bilharziose au Rwanda, mais nous tenons à le mentionner puisqu'elle fait partie des moyens mis en oeuvre pour lutter contre toutes les maladies du "péril fécal" (Planche IX).

Ainsi par exemple, on a trouvé à Kinoni, une affiche écrite en français : "Je suis fort parce que je n'ai pas des vers" et à Ntaruka, on a rencontré une autre qui était écrite en Kinyarwanda mais cette fois-ci sous forme de "bande dessinée" (Planche IX). A ce niveau, une question se pose assez pertinemment et montre la limite de cette méthode. A quel public s'adresse-t-on lorsque l'information est en français ou écrite en Kinyarwanda ? La réponse est très simple, l'information est destinée à tout le public mais n'est accessible qu'à une certaine catégorie de gens, en l'occurrence ceux qui savent lire.

Or, la région se classe parmi les moins scolarisées du pays. Le taux de scolarisation oscille entre 33% et 43% de la population scolarisable (1). Par conséquent, l'influence des affiches est naturellement faible vue l'importance du public auxquelles elles s'adressent.

Pour la bilharziose tout particulièrement un texte en Kinyarwanda a été réalisé avec l'aide du service d'hygiène de Kigali. Mais comme pour les affiches, ce texte n'est compris que par ceux qui savent lire. Il en est de même des émissions qui

(1) Cfr. Atlas rural du Rwanda; édition 1980.

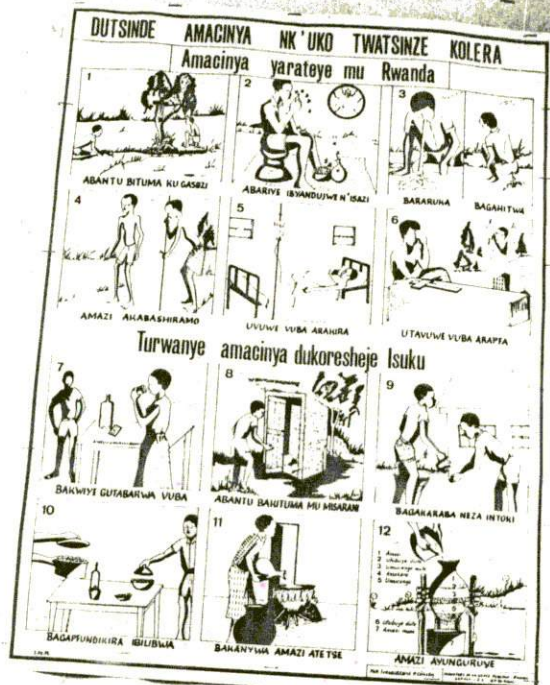


Planche XI: Genre d'affiche utilisée dans la lutte contre les maladies d'origine hydrique. Ici, le texte est en Kinyarwanda.

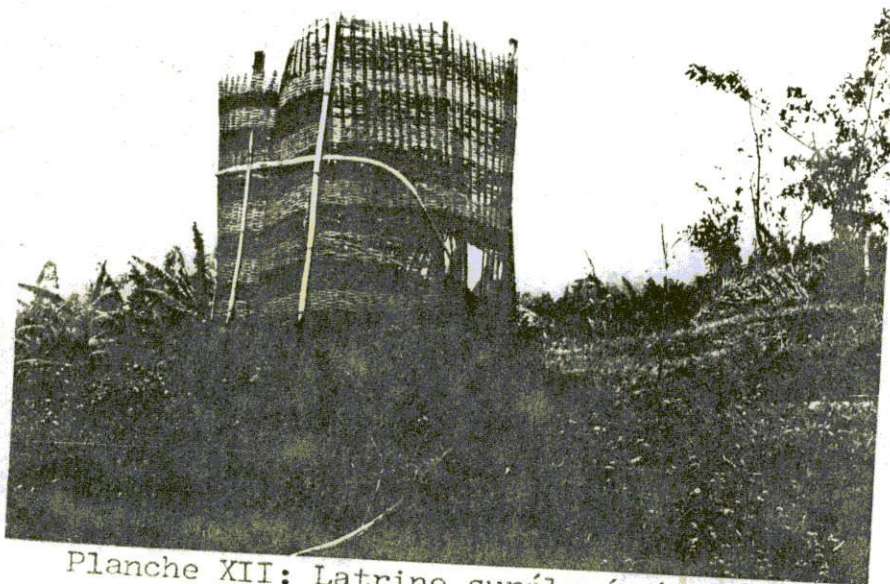


Planche XII: Latrine surélevée à Rutamba. Remarquer l'importance de la "fondation" pour avoir une grande profondeur.

passent à la radio. Plus importantes sont peut-être les méthodes audiovisuelles qui sont en cours d'élaboration. Avec elles l'information pourra passer et sera efficace.

2.2.2. La construction des latrines, un frein de taille.

Pour empêcher la dissémination des foyers de bilharziose, l'utilisation des latrines est la méthode la plus efficace. Mais dans cette région volcanique, la construction des latrines pose un problème difficile à résoudre qui s'ajoute aussi à un fait de mentalité non négligeable.

Le premier obstacle est l'ingratitude du terrain volcanique que les populations surmontent avec peine. La façon dont sont construites les latrines dans la région révèle qu'il existe un certain problème propre à cette région des laves. En général, la profondeur maximale d'une latrine excède rarement 1 m. D'ailleurs dans certains secteurs comme Kabaya par exemple, on en a trouvé qui avaient 0,60 m seulement : un petit trou pour tromper les autorités qui exigent leur présence dans chaque "rugo". Cette faible profondeur est liée à la nature rocailleuse de beaucoup de terrains. C'est pour cette raison que ceux qui en sont capables construisent les latrines surélevées pour gagner une certaine profondeur (Planche XII). Cependant, ce travail est difficile à réaliser.

Autre caractéristique de leur construction : elles sont généralement découvertes, le manque de toiture est le trait dominant de ces latrines faites pour la grande majorité en paille et en bois. En saison pluvieuse le bois peut pourrir ou être attaqué par les fourmis, les termites, les taupes. C'est pour cette raison que l'âge moyen des latrines se situe aux environs de 9 mois dans toute la région. Autrement dit, les populations sont

Fig.30 Lambeaux de bois en 1978



LEGENDE

- : Boisements
- : Limite du parc

ECHELLE 1/70.000
0 0.7 1.4 2.1 Km

Carte réalisée à partir de la photo aérienne au 1/20.000

obligées de construire les latrines chaque année. Ce qui n'est pas une tâche facile.

Néanmoins, et contrairement à ce que la plupart ont tendance à croire, ceux qui n'ont pas de latrines sont peu nombreux. Sur 260 ménages consultés pendant les grandes vacances, il y en avait seulement 51, soit environ 19,6% du total. Il semble que certaines gens se gardent de les utiliser pour ne pas les remplir vite alors que les autorités exigent toujours leur présence. Nos enquêtes n'ont pas pu vérifier cette supposition qui pourtant reste souvent évoquée.

Pour ceux qui ne construisent pas de latrines, l'essentiel des raisons avancées tourne autour du problème du bois. La plupart disent qu'ils n'ont pas d'arbres pour pouvoir les construire. Effectivement, la région connaît aujourd'hui un grave problème de manque de bois pour la construction des maisons et donc des latrines. Beaucoup manquent donc de bois pour construire, et doivent acheter les arbres à la Commune. Faire des achats n'est pas une possibilité offerte à tout le monde.

Parallèlement, il existe d'autres raisons qui constituent un frein de taille à la réalisation de cette lutte. Elles sont liées aux faits de mentalité. Les vieux n'aiment pas s'"exonérer" 2 ou 3 fois sur un même endroit. Ils considèrent que c'est une saleté de retourner là où on a déjà déféqué. C'est pour cette raison qu'ils préfèrent des "brousses" aérées et assez dégagées. Dans une famille large la grand-mère ne peut pas comprendre comment elle doit faire ses besoins là où ses fils et surtout ses belles filles s'"exonèrent".

Lors des enquêtes, beaucoup de vieux confirmaient ce fait. Ainsi une vieille s'exprimait en ces termes. "Comment puis-je

jurer mon enfant si nous partageons habituellement les latrines. Je souhaiterai voir ma propre latrine et les enfants la leur"! C'est là donc une grande difficulté qui sera en tous cas surmontée puisque les générations actuelles agissent et pensent autrement.

On remarque donc que la lutte anti-schistosomiase est confrontée à de nombreux obstacles. Pour la réussir, il faut nécessairement les tenir en considération. En général, toutes les difficultés relèvent des conditions géographiques du milieu: l'ingratitude du terrain volcanique, qui s'ajoute à certains faits de mentalité, sont les plus importants obstacles qui gênent la réussite.

CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE.

Le milieu régional, par ses caractéristiques géographiques, est très favorable à la bilharziose. Les caractères climatiques de la planète, ainsi que les conditions limnologiques des lacs Bulera et Ruhondo montrent que le milieu est très propice à l'éclosion de la bilharziose. Certains aspects de géographie humaine expliquent son extension sur la planète. En particulier, le problème de l'approvisionnement en eau devenu aigu au cours de ces dernières années est le plus grand responsable du développement de la maladie sur la planète. Il faut remarquer ici que le 1^{er} cas diagnostiqué date des années 1972 alors que l'éclosion de la maladie se situe probablement vers les années 1956, 1957 d'après l'hypothèse la plus plausible. La bilharziose s'est donc manifestée sur la planète au moment où commençait la réorganisation de l'approvisionnement en eau.

La distribution spatiale de la maladie, et d'autres caractéristiques liées à la structure de la population montrent une forte dépendance de l'extension de la maladie à l'égard du problème de l'approvisionnement en eau. D'autre part, celui-ci a peu d'influence sur l'éclosion de la maladie dans les lacs : l'indice de contamination des hôtes intermédiaires est plus élevé là où les gens ne puisent pas mais exploitent intensivement par le biais des autres formes de contact (agriculture dans le marais de GANA, pêche dans le lac Ruhondo, etc...).

En somme, le problème de l'approvisionnement en eau est responsable de l'extension de la maladie, mais joue un rôle assez négligeable dans l'éclosion de la bilharziose.

Toute lutte contre la bilharziose devrait tenir compte de ce facteur. Les efforts ont déjà été entrepris dans ce sens, la Mission Bilharziose au Rwanda travaille sans ménager aucune force: les médicaments sont livrés gratuitement, les campagnes de sensibilisation sont menées dans la région et les résultats sont assez satisfaisants.

Néanmoins, il y a lieu de constater qu'aussi longtemps que le problème de l'eau restera l'une des préoccupations majeures de la population, la lutte anti-schistosomiase sera partielle. Il sera difficile d'empêcher son extension sur la planète. Or, jusqu'à présent aucun moyen matériel n'est mis à la disposition de la population pour l'empêcher de fréquenter les lacs, dans cette lutte contre la bilharziose. Le moins que l'on puisse dire c'est que cette proposition existe mais reste en grande partie sans application.

CONCLUSION GENERALE.

Au terme de cette étude, il est nécessaire de passer en revue toutes les considérations développées, et d'en retenir l'essentiel afin de proposer des ébauches de solution.

La bilharziose, maladie très récente dans la région, affecte aujourd'hui une grande partie de la plaine orientale du Muhabura. Aussi beaucoup de moyens ont-ils été mis en oeuvre pour l'enrayer.

L'étude que nous venons d'achever s'inscrit aussi dans cette perspective. Son but aura été de montrer l'incidence du problème de l'approvisionnement en eau sur le développement de cette maladie afin que de nouvelles solutions soient prises en considération.

On a vu que ce problème explique, plus que tout autre, l'extension de la bilharziose, même si d'autre part, il n'explique pas son éclosion dans les lacs. Cet élément vérifié, grâce aux enquêtes, aux sondages, et après une documentation non moins importante, est d'une importance capitale. En effet, il pourra servir pour réorienter la lutte anti-schistosomiase.

Pour arriver à une pareille constatation, nous avons étudié le problème de l'approvisionnement en eau à travers ses multiples aspects. Caractéristiques générales, évolution, transformations récentes, toutes liées à la nature géographique du milieu et au dynamisme socio-économique de la région.

Ainsi, la pauvreté des ressources en eau oblige les populations à consommer les eaux prélevées dans des milieux le plus souvent insalubres. Cela ne doit pas manquer de conséquences sérieuses sur la santé de la population. A ce propos, l'histoire

de la région est riche d'exemples. Certaines épidémies d'origine hydrique ont décimé cette région vers les années 1950.

C'est pourquoi, les pouvoirs publics avertis de ce danger, ont mis en place une infrastructure d'adductions d'eau plus ou moins adaptée aux conditions du moment. Elle va éclipser progressivement les anciennes méthodes d'approvisionnement et sera d'un impact exceptionnellement important dans la région.

Néanmoins, la population continuera toujours, en complément de l'usage de l'eau du robinet, à utiliser les méthodes traditionnelles d'approvisionnement en eau, à certains endroits et à certaines périodes de l'année. En d'autres termes, les adductions d'eau n'ont pas pu satisfaire complètement les populations du Mulera septentrional.

Avec les mutations profondes de la société et la croissance démographique, ce système va se dégrader : affluence croissante à la borne-fontaine, ruptures momentanées d'écoulement, robinets mis hors d'usage etc...

La conséquence logique et évidente est la réutilisation des méthodes traditionnelles d'approvisionnement parmi lesquels figurent en bonne place les ruisseaux et surtout les points de prélèvement d'eau au lacs.

Aujourd'hui, nous assistons ainsi, dans cette région, à une véritable réorganisation de l'approvisionnement qui se caractérise essentiellement par la réutilisation massive d'anciens systèmes traditionnels et par la fréquentation de lieux abandonnés pour y prélever l'eau de consommation. Les ruisseaux et surtout les lacs sont à nouveau très fréquentés.

A ce niveau, on se rappellera toujours les difficultés d'une telle entreprise en région volcanique. L'expérience de la construction des adductions d'eau vers les années 1957 devra servir d'exemple à un tel projet si jamais il est pris en considération, comme un des moyens les plus efficaces pour lutter contre le développement de la maladie.

D'autre part, cette solution, même si elle reste la plus urgente, ne donnera pas la clé à tout le problème de la bilharziose. En effet, il serait souhaitable d'analyser l'incidence de la pêche, de la natation, de l'exploitation des marais sur le développement de cette maladie. Car, comme on l'a aussi longuement souligné, les formes de contact entre l'homme et l'eau susceptibles de provoquer la bilharziose sont multiples et extrêmement variées.

Par ailleurs, le foyer de bilharziose ne se limite pas à l'espace de la planèze orientale du Muhabura. Les rives non-volcaniques des lacs Bulera et Ruhondo sont aussi frappées par cette maladie. Leurs caractéristiques, la part de responsabilité de chaque forme de contact entre l'homme et l'eau dans le développement de la maladie mériteraient une étude du même genre.

Sur ces rives, nous supposons que le problème de l'approvisionnement en eau n'entre pas en ligne de compte pour expliquer le développement de la maladie. Les ruisseaux y sont abondantes et les lacs sont peu fréquentés pour cette fin. Cette hypothèse, que nous avançons reste à vérifier par les études ultérieures.

Toute stratégie d'ensemble contre la bilharziose devrait, en fin de compte, se munir de ces données de base pour que la lutte anti-schistosomiase soit réellement engagée. Actuellement, on parle d'un foyer de bilharziose dans la préfecture

de Ruhengeri, en réalité il en existe plusieurs. Il faut les remarquer et puis envisager les remèdes particuliers à chaque foyer.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

TABLE DES FIGURES

<u>FIG. N°</u>	<u>TITRE</u>	<u>PAGE</u>
1	Carte de situation générale du Mulera septentrional.....	4
2	Carte administrative.....	6
3	Carte des pluies : Situation générale du Mulera septentrional dans le pays.....	12
4	Les précipitations dans certaines stations de la région.....	14
5	Schéma du drainage au plio-quaternaire, bassin de l'Akanyaru-Nyabarongo.....	20
6	Réseau hydrographique de la région.....	26
7	Barrancos au volcan. Exemple du secteur Gahunga.....	29
8	Profit convexo-concave volcan-lac.....	31
9	Façons culturelles et travaux agricoles à Nyanga : orientation générale des billons.....	39
10	Population : Les Densités par secteur administratif.....	65
11	Réseau de communication.....	68
12	Capacité d'ibitega en litres d'après les enquêtes.....	72
13	Consommation de l'eau de pluie.....	74
14	Aire d'influence de l'adduction d'eau.....	82
15	La Zone des "ibitega".....	86
16	Aire d'influence des lacs.....	90
17	Zone d'influence des ruisseaux.....	93

<u>FIG. N°</u>	<u>TITRE</u>	<u>PAGE</u>
18	Les zones d'influence des différents-points d'approvisionnement.....	96
19	Situation résumée de l'approvisionnement en eau d'après les enquêtes.....	97
20	Zone d'influence de la borne-fontaine de Rugarama.....	100
21	Borne-fontaine de Rugarama : variation horaire des arrivées en fonction des secteurs de provenance.....	102
22	Arrivée des personnes à la borne-fontaine de Rugarama suivant l'âge et l'heure.....	104
23	Borne-fontaine de Rugarama : courbes de distribution des arrivées suivant les sexes...	106
24	Borne-fontaine de Rugarama : variation horaire de la capacité en litres des récipients employés en fonction de l'âge des porteurs d'eau.....	110
25	Disponibilité en eau : multiplicité des points d'approvisionnement dans 13 secteurs enquêtés.	126
26	Consommation de l'eau de pluie, comparaison de l'âge de l'igitega et celui des maisons (en années), la moyenne par secteur enquêté...	129
27	Cycle évolutif du schistosome mansoni.....	137
28	Distribution spatiale de la bilharziose.....	155
29	Structure de la population.....	158
30	Lambeaux de bois en 1978.....	169

XXXXXXXXXXXXXX

TABLE DES ILLUSTRATIONS

<u>PLANCHE N°</u>	<u>TITRE</u>	<u>PAGE</u>
I	Vente des poissons au marché de Rugarama.....	43
II	Trois formes de contact entre l'homme et l'eau.....	43
III	Ruisseau de Nyagatoke.....	48
IV	Navigation dans le lac Ruhondo (NTARUKA) pirogues et embarcadère.....	48
V	Navigation dans le lac Ruhondo (NTARUKA). Pêche à la ligne et embarcadère moderne.....	50
VI	Navigation au moyen des pagaies.....	50
VII	Exploitation du marais de Gana: culture de la patate douce.....	55
VIII	Vente des papyri au marché de Rugarama.....	55
IX	Borne-fontaine de Rutamba.....	123
X	Borne-fontaine de Kinoni.....	123
XI	Genre d'affiche utilisée dans la lutte contre les maladies.....	167
XII	Latrine à Rutamba.....	167

XXXXXXXXXXXX

TABLE DES TABLEAUX

<u>TABLEAU N°</u>	<u>TITRE</u>	<u>PAGE</u>
I	Nombre de ménages s'approvisionnant aux robinets sur 20 ménages de chaque secteur enquêté.....	84
II	Nombre de ménages utilisant igitega, nombre de maison en tôles ou en tuiles dans chaque secteur enquêté (sur 20 ménages).....	88
III	Nombre de ménages s'approvisionnant au lac sur 20 ménages de chaque secteur enquêté.....	91
IV	Nombre de ménages s'approvisionnant aux ruisseaux sur 20 ménages enquêtés.....	95
V	"Prévalence" en pourcentage de la bilharziose dans le secteur Bulera - Ruhondo.....	148

XXXXXXXXXXXXX

BIBLIOGRAPHIE

I. OUVRAGES DE REFERENCE.

A. Sur les problèmes généraux.

1. BEAUJEU-GARNIER, J., La géographie, méthodes et perspectives, Paris 1971, 141 p.
2. BIRCT, P., Contribution à l'étude de la désagrégation des roches, les cours de la Sorbonne, Paris, 1988.
3. CAMBREZY, L., Effets géographiques de la densification rurale au Rwanda; Migrations de Contiguïté et conquête des marais, thèse de 3^{me} cycle, Paris 1981, 223 p.
4. DEMANGEOT, J., Les espaces naturels tropicaux, Masson, Paris 1976.
5. GOTANEGRE, J.F., PRIOUL, C., SIRVEN, P., Géographie du Rwanda, Ed. A. de Boeck, Bruxelles, 1974.
6. GOUROU, P., La densité de la population au Ruanda-Urundi, Esquisse d'une étude géographique, Bruxelles 1953, 235 p.
7. SCAETTA, H., Les famines périodiques dans le Ruanda ancien, Contribution à l'étude des aspects biologiques du phénomène, Bruxelles, 1931.
- B. Sur le sujet (l'homme, l'eau et la bilharziose).
8. BORGNIEZ (G), Problèmes hydrologiques au Congo belge et au Ruanda-Urundi, l'intervention du Fonds du Bien-Etre Indigène dans l'alimentation en milieu coutunier, mém. Inst. Royal colon. Belge 21-1-1952.

9. DAMAS (H), Etude limnologique de quelques lacs ruandais, Bruxelles 1956, 130 p.
10. DAMIEAN (G), Ressources en eau du Ruanda-Urundi, chimie des eaux, Kigali Septembre 1960, 75 p.
11. DEVROEY (E.J), Observations hydrographiques au Congo belge et au Ruanda-Urundi de 1948 à 1950, Bruxelles 1951, 221 p.
12. DECAMPS, Henri, La vie dans les cours d'eau P.U.F., Paris 1971, 128 p.
13. FAIN (A), Contribution à l'étude des formes larvaires des Trématodes au Congo belge et spécialement de la larve de Schistosoma Mansoni, mém. Inst. Royal Colon. belge Bruxelles, 1952, 311 p.
14. LOUP, J., Les eaux terrestres, Hydrologie Continentale Masson et Cie, Paris 1974, 174 p.
15. SCHWETZ, J et DARTEVELLE, Recherches sur les Mollusques de la bordure orientale du Congo et sur la bilharziose intestinale de la plaine de KASENYI, Lac Albert, Bruxelles 1944, 72 p.
16. SCHWETZ, J., Sur l'état actuel du problème des bilharzioses en Afrique Centrale et tout particulièrement au Congo belge, Bruxelles 1956, 90 p.
17. VANRIEL, J., L'eau en milieu rural centre-africain, Bruxelles, 1964, 75 p.

II. Articles.

18. BATTISTINI, R., PRIOUL, C., Problèmes morphologiques du Rwanda in Travaux et Documents de Géographie tropicale, n° 42, CEGET, Bordeaux, mais 1981, pp. 44-16.

19. BERTOLINI, G., Les schémas d'armature anti-pollution in Revue de Géographie de Lyon, Vol 54 n°1 1979 p. 67-94.
20. BRIS (B), LINDER, et TOMBAL, Les études d'environnement et d'impact du projet Rhin-Rhône in Revue de Géographie de Lyon Vol n°1 1979, p. 17-37.
21. GAKWAYA, D., L'eau et la santé de la population rurale in Bulletin Agricole du Rwanda, 14^e Année Avril, 1981, p. 111-114.
22. GOTANEGRE, J.F., La géographie médicale du Rwanda, in Etudes Rwandaises, Juin 1977.
23. KAYONGA (A) et VAN PUYVELDE, Les personnes impliquées dans la médecine traditionnelle rwandaise in Etudes Rwandaises Vol. X, spécial nov. 1977 p. 35.
24. HANOTIER, J., et GIGASE, Note of a new focus of schistosomiasis in Rwanda in Annales de la Soc. Belg. de Médecine tropicale V. 61 n°1 1981, p. 93-98.
25. KAMANZI, F., Exploitation et Conservation des ressources piscicoles dans les lacs du GISAKA (Nasho, Rwehikama, Rwampanga in Rapport du 1^{er} Séminaire National sur l'éducation et la formation en matière d'environnement (Août-Sept. 1982, B.P.E.S. NATENRWA Sept. 1982) p. 66-67.
26. MAHY, G., Programme National d'exploitation rationnelle du milieu aquatique au Rwanda in Etudes Rwandaises Vol XIII n°2, avril, 1980 p. 56 à 75.
27. MALEVILLE, La syphilis et les tréponématoses endémiques in Cahiers d'outre-mer n° 113 janvier-mars 1976, Bordeaux.
28. RAVIEL, Guy Charles, L'agence du bassin Rhône-Méditerranéen-Corse, un outil antipollution promoteur pour Rhône-Alpes in Revue de Géographie de Lyon Vol 54 n°1 1979 p. 39-65.

29. ROSSI, G., Quelques problèmes morphologiques du RWANDA-BURUNDI in Etudes Rwandaises 12 (n° Spécial Mars 1979) p. 78-110.

30. ROZE, J.M., Les Bilharzioses humaines à Madagascar, Etude de Géographie médicale in Bulletin de l'Association des Géographes Français n° 450-451, 55^e Année, Février -Mars.

31. SEMINEGA, Tharcisse, Biologie et Pollution des eaux in Rapport du 1^{er} Séminaire National sur l'éducation et la formation en matière d'environnement, Août, Sept., 1982.

III Rapports et données brutes.

32. A.I.D.R, Utilisation - Fonctionnement - Entretien de l'Infrastructure hydraulique rurale en République Rwandaise 1962-1972.

33. MINIPOSCO, Bulletin climatologique, année 1981, édition Juillet 1982, Direction Générale de l'aéronautique, division climatologie.

34. MINIPOSCO, Bulletin climatologique annuel de la République Rwandaise, année 1975.

35. MISSION BILHARZIOSE, Rapports annuels 1980, 1981, 1983.

36. Rapports de l'administration coloniale belge au Ruanda-Urundi années 1924, 1926, 1927, 1929, 1930, 1937, 1945.

37. Rapports d'un comité d'Experts de l'O.M.S. Epidémiologi de la Schistosomiase et lutte anti-schistosomiase.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

TABLE DES MATIERES

<u>N°</u>	<u>TITRE</u>	<u>PAGE</u>
	INTRODUCTION GENERALE.....	1
1.	Intérêt du sujet.....	1
2.	Définition et Limites spatiales du sujet.....	3
3.	Méthodologie et structure du travail.....	7

PREMIERE PARTIE:

UN INVENTAIRE DES RESSOURCES EN EAU ET DES FORMES
DE CONTACT ENTRE L'HOMME ET L'EAU..... 10

CHAPITRE I: Les ressources en eau..... 11

1.	Caractéristiques générales du climat et de l'hydrographie dans la région des volcans.....	11
1.1.	Une région bien arrosée.....	13
1.2.	Les traits originaux de l'hydrographie.....	16
1.3.	Quelques éléments d'explication.....	17
1.3.1.	Le rôle de l'altitude : pluies orographiques.....	17
1.3.1.	La réorganisation du drainage au plio-quaternaire.	19
1.3.3.	L'infiltration et l'évapotranspiration.....	21
2.	Les traits originaux de la planèze orientale du Muhabura.....	23
2.1.	La présence des lacs au contact du socle.....	23
2.1.1.	Les lacs du Rwanda.....	24
2.1.2.	Les lacs de l'Uganda.....	27
2.2.	La pauvreté et l'instabilité de l'écoulement de surface.....	28
2.2.1.	Des caractéristiques liées au profit concave du cône et de la planèze.....	28
2.2.2.	Un écoulement intermittent aux caractères torrentiels.....	30

<u>NO</u>	<u>TITRE</u>	<u>PAGE</u>
2.3.	Des potentialités inégales.....	33
2.3.1.	Le privilège des rives des lacs.....	34
2.3.2.	La pauvreté de la zone préforestière.....	35
2.3.3.	L'existence d'une zone de transition.....	35
CHAPITRE II: LES DIFFERENTES FORMES DE CONTACT ENTRE L'HOMME ET L'EAU.....		37
1.	Consommation d'eau par les activités humaines.	37
1.1.	L'utilisation de l'eau de pluie dans l'agriculture.....	37
1.2.	Formes d'utilisation domestique et artisanales.	41
1.3.	Forme nouvelle d'utilisation de l'eau dans la construction.....	42
2.	Formes d'exploitation du milieu lacustre et de sa périphérie.....	45
2.1.	De multiples formes d'exploitation du milieu lacustre.....	46
2.1.1.	L'existence des points d'eau pour le puisage, la lessive et l'élevage.....	46
2.1.2.	La pêche.....	47
2.1.3.	La navigation et la ratation.....	51
2.2.	Les formes d'exploitation des marais.....	53
2.2.1.	L'agriculture.....	54
2.2.2.	La tourbe.....	56
2.2.3.	Autres formes.....	57
	Conclusion de la première partie.....	58
DEUXIEME PARTIE:		
L'ORGANISATION DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DE LA POPULATION.....		60
CHAPITRE I: LES PRINCIPALES DIFFICULTES RENCONTREES PAR LES POPULATIONS.....		61

<u>N°</u>	<u>TITRE</u>	<u>PAGE</u>
1.	Les difficultés d'accès aux points d'eau.....	62
1.1.	De l'eau plus ou moins accessible à certains endroits.....	62
1.2.	Des hommes nombreux dans toute la région.....	63
1.2.1.	La zone la plus peuplée est la plus pauvre en eau.....	64
1.2.2.	Des routes et des chemins peu orientés vers les lacs.....	67
2.	La médiocre qualité des eaux consommées.....	71
2.1.	L'utilisation traditionnelle des eaux de pluie.	71
2.2.	La construction de l'adduction d'eau, une entreprise de longue haleine.....	76
CHAPITRE II: L'ORGANISATION DE L'APPROVISIONNEMENT.....		81
1.	Des types d'approvisionnement aux impacts variés.	81
1.1.	De très grandes zones approvisionnées par les robinets et l'igitega.....	81
1.1.1.	Une très grande zone desservie par les robinets.	83
1.1.2.	La partie haute de la région, une solide tradition de l'igitega.....	87
1.2.	Lacs et ruisseaux, des zones d'influence bien définies.....	89
1.2.1.	L'influence des lacs, une zone limitée à la Commune Kidaho.....	89
1.2.2.	L'influence prépondérante des ruisseaux en Commune Nkumba.....	94
2.	Les principales caractéristiques de la collecte et du transport de l'eau.....	98
2.1.	La zone d'influence de la borne-fontaine de Rugarama.....	99
2.2.	Les principaux traits de la fréquentation du robinet.....	101

<u>N°</u>	<u>TITRE</u>	<u>PAGE</u>
2.2.1.	Une activité diurne aux heures de pointe bien marquées.....	101
2.2.2.	Une fonction essentiellement assurée par les jeunes.....	105
2.2.3.	Une participation accrue des hommes à un travail traditionnel des femmes.....	107
2.3.	Les types de récipients employés.....	109
2.3.1.	La prédominance du jerrycan.....	109
2.3.2.	Le faible rôle de la cruche.....	111
2.3.3.	La casserole, un récipient employé par les jeunes.....	112
CHAPITRE III:	LES TRANSFORMATIONS RECENTES, SIGNES DE LA FRAGILITE DE CETTE ORGANISATION.....	115
1.	L'origine de ces mutations.....	115
1.1.	La croissance des besoins en eau.....	116
1.1.1.	Essai d'estimation de la consommation de l'eau.	116
1.1.2.	Les principales causes.....	117
1.2.	Une infrastructure en mauvais état.....	120
1.2.1.	Les robinets mis hors d'usage.....	120
1.2.2.	Des ruptures momentanées d'écoulement.....	121
2.	Les principales manifestations.....	122
2.1.	Les premiers signes révélateurs.....	122
2.1.1.	L'affluence au robinet.....	122
2.1.2.	L'eau, un produit vendu.....	124
2.2.	La réorganisation de l'approvisionnement.....	127
2.2.1.	La multiplication des lieux d'approvisionnement.	127
2.2.2.	La réutilisation massive des méthodes tradition- nelles d'approvisionnement.....	130
	Conclusion de la deuxième partie.....	132

<u>N°</u>	<u>TITRE</u>	<u>PAGE</u>	
TROISIEME PARTIE:			
	L'INCIDENCE DU PROBLEME DE L'EAU, LE DEVELOP- PEMENT DES MALADIES D'ORIGINE HYDRIQUE, L'EXEMPLE DE LA BILHARZIOSE.....	134	
CHAPITRE I: LE MILIEU REGIONAL FACE AUX CARACTERISTIQUES EPIDEMIOLOGIQUES DE LA MALADIE.....			135
1.	Quelques généralités sur l'écologie de la bilharziose.....	136	
1.1.	Une maladie à long cycle évolutif.....	136	
1.1.1.	Le premier stade : l'infestation du milieu aquatique.....	136	
1.1.2.	Le deuxième stade, la contamination de l'homme.....	138	
1.2.	Les conditions géographiques de la vie d'un schistosome et d'une planorbe.....	139	
1.2.1.	Les limites spatio-temporelles du milieu physique.....	139	
1.2.2.	Action de l'homme dans la formation du complexe mollusque-schistosome.....	141	
2.	Les facteurs géographiques favorables à la bilharziose dans les lacs Bulera et Ruhondo....	143	
2.1.	Les hypothèses sur l'origine de la maladie....	144	
2.1.1.	Une maladie aux origines mal connues.....	144	
2.1.2.	Une hypothèse plausible mais insatisfaisante..	145	
2.2.	Les données favorables à l'éclosion et à l'extension de la bilharziose.....	147	
2.2.1.	Les facteurs déterminants du milieu physique..	147	
2.2.2.	Le rôle de l'homme.....	148	
CHAPITRE II: LA PART DU PROBLEME DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DANS LE DEVELOPPEMENT DE LA BILHARZIOSE.			151
1.	Une responsabilité très limitée dans l'éclosion de la maladie.....	151	

<u>N°</u>	<u>TITRE</u>	<u>PAGE</u>
2.	Le rôle déterminant du problème de l'approvisionnement en eau dans l'extension de la maladie.....	153
2.1.	La bilharziose sur la planète et l'aire d'influence des lacs.....	154
2.2.	La structure de la population malade, un autre élément d'explication.....	156
2.2.1.	Le groupe vulnérable des jeunes.....	157
2.2.2.	Une inégale répartition suivant les sexes.....	159
CHAPITRE III: LA LUTTE ANTI-SCHISTOSOMIASE ET LES LIMITES DES SOLUTIONS PROPOSEES.....		160
1.	Les moyens prophylactiques mis en oeuvre.....	160
1.1.	L'administration des médicaments.....	161
1.1.1.	Le traitement au biltricide, au niridazol, et au vancil.....	161
1.1.2.	La prophylaxie hygiénique.....	163
2.	Quelques obstacles aux solutions proposées.....	164
2.1.	Les difficultés liées à l'administration des médicaments.....	164
2.2.	Une hygiène difficile à réaliser.....	165
2.2.1.	La portée des affiches et des campagnes de sensibilisation.....	166
2.2.2.	La construction des latrines, un frein de taille	168
	Conclusion de la troisième partie.....	171

<u>Nº</u>	<u>TITRE</u>	<u>PAGE</u>
	CONCLUSION GENERALE.....	173
	Table des figures.....	178
	Table des illustrations.....	180
	Table des tableaux.....	181
	Bibliographie.....	182
	Table des matières.....	186

XXXXXXXXXXXXXX