

03165

UNIVERSITE DE BORDEAUX II  
UNITES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE DES SCIENCES MEDICALES

Année 1984

N° 490

LES FACTEURS DE RISQUE  
DE LA SCHISTOSOMIASE URINAIRE  
(A propos d'une étude menée  
dans la région de KAYA-BURKINA-FASO)

## THESE

POUR LE DOCTORAT D'ETAT EN MEDECINE

présentée et soutenue publiquement

le 19 Décembre 1984

PAR

OUEDRAOGO Nazinigouba

né le 10 Décembre 1957 à Baskouda (BURKINA-FASO)  
Elève de l'Ecole du Service de Santé des Armées de Bordeaux  
D.U. de Médecine Tropicale  
D.U. de Santé et Développement  
Maîtrise de Physiologie

EXAMINATEURS DE LA THESE

<i>M. M. LE BRAS</i>	<i>Professeur</i>	<i>Président</i>
<i>M. C. RIPERT</i>	<i>Professeur</i>	<i>Juge</i>
<i>M. J. TRIBOULEY</i>	<i>Professeur</i>	<i>Juge</i>
<i>M. G. GIAP</i>	<i>Docteur en Médecine</i>	<i>Juge</i>

AU BURKINA-FASO

AU PEUPLE BURKINABE EN LUTTE CONTRE  
L'INJUSTICE, L'EXPLOITATION, LA MISERE

A la mémoire de Moumouni OUEDRAOGO

*Qui enseignait le goût d'apprendre, la grandeur de servir  
et la difficulté d'être Homme.*

A la mémoire de Pamoussa et Pognoudou

*Fleurs fauchées à peine écloses.  
Je garde l'espoir déraisonnable de nos Pères de vous revoir  
autrement, et la détermination de lutter pour que les enfants  
ne meurent plus parce que les pistes sont trop longues,  
et le monde trop injuste.*

A mon Père

*Qui nous apprend en silence la générosité, le courage,  
le sens du devoir, la dignité.  
Merci pour tout, et les sacrifices consentis.*

A ma Mère

*A tes longues nuits de veille,  
A nos longues nuits de causeries,  
Pour tant d'inquiet et patient amour.*

A toute ma famille

*Ce travail est le fruit de vos efforts et le signe de proches  
retrouvailles.  
Avec toute mon affection.*

A tous ceux qui, au long de ma route, d'une poussette amicale,  
d'une gifle méritée, d'un sourire encourageant  
m'ont aidé à faire un pas.

Au Dr Tanguet OUATTARA

*Ton amicale participation à la réalisation de ce travail est une preuve de plus de l'attention que tu as toujours su porter à tes cadets, avec disponibilité, simplicité et tolérance.*

*Je serais tout particulièrement heureux de la réalisation de tes légitimes aspirations professionnelles, et d'une enrichissante coopération future.*

A Dominique VILLENAVE

*La qualité de ton travail de terrain et de ton analyse m'ont beaucoup aidé. C'est toujours avec beaucoup de gentillesse que tu m'as prodigué conseils et documents. Voici l'occasion de te témoigner mon amicale reconnaissance.*

Au Dr Alain DUPONT et à Mr Bernard GUERIN

*Sincères remerciements pour votre apport multiforme et sympathique à la réalisation de ce travail*

A Mesdames Simone LIEGE et Maylis SAINT-GUIRONS

*Tous mes remerciements pour l'accueil sympathique et la grande patience que vous m'avez toujours réservés.*

A Cathy

*Ce travail est aussi le tien, pour le meilleur et pour le pire.*

*Affectueuse reconnaissance.*

A Monsieur le Médecin en chef J. MARION

Professeur Agrégé du Service de Santé des Armées

Ancien titulaire de la Chaire de Médecine Navale

Membre titulaire de la Société Française de Cardiologie

Chevalier de la Légion d'Honneur

Officier de l'Ordre National du Mérite

Chevalier des Palmes Académiques

Commandant l'Ecole du Service de Santé des Armées de BORDEAUX

A Monsieur le Médecin en chef J. BELLEC

Chevalier de la Légion d'Honneur

Officier de l'Ordre National du Mérite

Commandant en second l'Ecole du Service de Santé des Armées  
de BORDEAUX

A NOS JUGES

Monsieur le Docteur G. GIAP  
Assistant de Parasitologie  
Assistant de Biologie des Hôpitaux

*Vous nous avez fait profiter de vos documents et conseils pour la réalisation de ce travail. Vous témoignez d'un intérêt chaleureux pour le BURKINA-FASO de multiples manières, et vous nous faites l'amitié de siéger à notre jury. Permettez-nous de vous exprimer notre très vive reconnaissance.*

Monsieur le Professeur J. TRIBOULEY  
Professeur sans Chaire de Parasitologie  
Biologiste des Hôpitaux  
Docteur ès-Sciences

*Vous avez aimablement accepté de juger ce travail. Nous vous en remercions vivement et vous prions de bien vouloir trouver ici l'expression de notre sincère gratitude.*

Monsieur le Professeur C. RIPERT  
Professeur Titulaire de Parasitologie  
et Mycologie Médicales  
Biologiste des Hôpitaux, Chef de Service  
Chevalier des Palmes Académiques

*Nous sommes très sensible à l'honneur que vous nous faites en participant au jury de cette thèse. Permettez-nous de vous témoigner notre respectueuse reconnaissance.*

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur M. LE BRAS  
Professeur Titulaire de Clinique Médicale  
Propédeutique et Médecine Tropicale  
Médecin des Hôpitaux, Chef de Service au C.H.U. de BORDEAUX  
Chevalier de l'Ordre National du Mérite  
Commandeur de l'Ordre de la Santé Publique  
de la Côte d'Ivoire  
Commandeur de l'Ordre de l'Education Nationale  
de la Côte d'Ivoire

*Vous avez inspiré le sujet de cette thèse,  
et dirigé avec bienveillance et patience  
son élaboration.*

*Nous vous sommes aussi redevable d'un ensei-  
gnement visant à nous préparer aux conditions  
d'exercice médical propres à notre pays, et  
de notre participation aux réunions de l'équipe  
de chercheurs que vous animez.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre  
profonde admiration et de notre immense  
gratitude.*

LES FACTEURS DE RISQUE  
DE LA SCHISTOSOMIASE URINAIRE

A propos d'une étude  
menée dans la région de KAYA - BURKINA-FASO



TABLE DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION	8
PREMIERE PARTIE : MATERIEL ET METHODE	11
I - 1 - <u>MATERIEL</u>	12
I - 2 - <u>METHODE</u>	12
DEUXIEME PARTIE : RESULTATS	16
<u>CHAPITRE I : GEOGRAPHIE PHYSIQUE ET HUMAINE</u>	17
I - 1 - <u>LA REGION DE KAYA</u>	17
I - 1 - 1 - <u>LE MILIEU NATUREL</u>	17
I - 1 - 1 - 1 - <u>Le relief</u>	17
I - 1 - 1 - 2 - <u>Les sols</u>	20
I - 1 - 1 - 3 - <u>L'hydrographie</u>	20
I - 1 - 1 - 4 - <u>Le climat</u>	20
I - 1 - 1 - 5 - <u>La végétation</u>	24
I - 1 - 2 - <u>LES HOMMES</u>	24
I - 1 - 2 - 1 - <u>Historique</u>	24
I - 1 - 2 - 2 - <u>L'organisation sociale traditionnelle</u>	30
I - 1 - 2 - 3 - <u>Structure démographique</u>	32
I - 1 - 2 - 4 - <u>L'alphabétisation et l'équipement sanitaire</u>	38
I - 1 - 2 - 5 - <u>Typologie des activités humaines dans le Département</u>	38
I - 1 - 2 - 6 - <u>L'émigration</u>	42



	Page
II - 3 - <u>FREQUENTATION ET UTILISATION DES POINTS D'EAU</u>	74
II - 3 - 1 - <u>DES CONTACTS INEGAUX SELON L'AGE ET LE SEXE</u>	75
II - 3 - 2 - <u>L'ABSENCE DE COLLECTION D'EAU PREFERENTIELLE</u>	75
II - 3 - 3 - <u>LES CONTACTS HOMMES/EAU DANS LE TEMPS</u>	76
II - 3 - 4 - <u>TYPES D'IMMERSIONS CORPORELLES SELON L'ACTIVITE</u>	79
II - 3 - 4 - 1 - <u>Pendant les travaux agricoles</u>	79
II - 3 - 4 - 2 - <u>Lors de la collecte d'eau et de la toilette</u>	79
II - 3 - 4 - 3 - <u>A l'occasion d'autres activités</u>	81
II - 3 - 5 - <u>FREQUENTATION DES POINTS D'EAU PAR LES ANIMAUX                   DOMESTIQUES</u>	82
II - 4 - <u>LES CONTRAINTES DU RAVITAILLEMENT EN EAU</u>	82
II - 4 - 1 - <u>PROBLEMATIQUE GENERALE</u>	82
II - 4 - 2 - <u>LE RAVITAILLEMENT EN EAU A LOUDA EN SAISON SECHE</u>	84
 <u>CHAPITRE III : LA SCHISTOSOMIASE URINAIRE</u>	 86
III - 1 - <u>RAPPEL EPIDEMIOLOGIQUE</u>	86
III - 1 - 1 - <u>EPIDEMIOLOGIE GENERALE</u>	86
III - 1 - 1 - 1 - <u>Le parasite</u>	86
III - 1 - 1 - 2 - <u>L'hôte réservoir</u>	87
III - 1 - 1 - 3 - <u>L'hôte intermédiaire et son écologie</u>	87
III - 1 - 1 - 4 - <u>Cycle évolutif</u>	88
III - 1 - 2 - <u>ASPECTS CLINIQUES</u>	91
III - 1 - 2 - 1 - <u>La contamination</u>	91
III - 1 - 2 - 2 - <u>La phase de début</u>	92
III - 1 - 2 - 3 - <u>La phase d'état</u>	92
III - 1 - 3 - <u>LES METHODES UTILISEES EN EPIDEMIOLOGIE</u>	92
III - 1 - 3 - 1 - <u>Les techniques épidémiologiques</u>	93
III - 1 - 3 - 2 - <u>Les variables épidémiologiques</u>	94

	Page
III - 2 - <u>L'ENDEMIE DANS LES VILLAGES ETUDIES</u>	94
III - 2 - 1 - <u>LOUDA</u>	95
III - 2 - 1 - 1 - <u>Infestation</u>	95
III - 2 - 1 - 2 - <u>Hématuries</u>	97
III - 2 - 1 - 3 - <u>Sérologie</u>	97
III - 2 - 1 - 4 - <u>Charge parasitaire</u>	101
III - 2 - 2 - <u>DAMESMA</u>	101
III - 2 - 2 - 1 - <u>Infestation</u>	101
III - 2 - 2 - 2 - <u>Hématuries</u>	103
III - 2 - 2 - 3 - <u>Sérologie</u>	103
III - 2 - 2 - 4 - <u>Charge parasitaire</u>	105
III - 2 - 3 - <u>NOAKA</u>	107
III - 2 - 3 - 1 - <u>Infestation</u>	107
III - 2 - 3 - 2 - <u>Hématuries</u>	109
III - 2 - 3 - 3 - <u>Sérologie</u>	109
III - 2 - 3 - 4 - <u>Charge parasitaire</u>	113
III - 3 - <u>ASPECTS MALACOLOGIQUES</u>	115
III - 3 - 1 - <u>TECHNIQUES ET METHODES</u>	115
III - 3 - 2 - <u>MILIEUX AQUATIQUES PROSPECTES ET RESULTATS</u>	115
III - 3 - 2 - 1 - <u>Louda</u>	115
III - 3 - 2 - 2 - <u>Damesma</u>	116
III - 3 - 2 - 3 - <u>Noaka</u>	116
III - 3 - 3 - <u>RECHERCHE D'INFESTATION</u>	118
III - 4 - <u>LA SCHISTOSOMIASE DANS LE DEPARTEMENT</u>	120
III - 4 - 1 - <u>ENQUETES PARASITOLOGIQUES CHEZ L'HOMME</u>	120
III - 4 - 2 - <u>ENQUETES MALACOLOGIQUES</u>	123

	Page
TROISIEME PARTIE : ANALYSES ET COMMENTAIRES	125
I - <u>DES HETEROGENEITES</u>	126
I - 1 - <u>HETEROGENEITES PHYSIQUES</u>	126
I - 2 - <u>HETEROGENEITES HUMAINES</u>	127
I - 3 - <u>HETEROGENEITES SANITAIRES</u>	130
I - 3 - 1 - <u>Louda</u>	130
I - 3 - 2 - <u>Damesma</u>	133
I - 3 - 3 - <u>Noaka</u>	134
I - 3 - 4 - <u>Comparaison entre les villages</u>	136
II - <u>HYPOTHESES SUR LES FACTEURS DE RISQUE</u>	138
II - 1 - <u>FACTEURS DE RISQUE COLLECTIF</u>	138
II - 1 - 1 - <u>Facteurs éco-pathogènes</u>	138
II - 1 - 2 - <u>Facteurs socio-pathogènes</u>	140
II - 2 - <u>FACTEURS DE RISQUE INDIVIDUEL</u>	142
III - <u>DE LA NECESSAIRE VERIFICATION DE CES HYPOTHESES :</u> <u>PROPOSITIONS METHODOLOGIQUES</u>	146
III - 1 - <u>POUR LA VERIFICATION DES HYPOTHESES DE FDR</u> <u>INDIVIDUELS</u>	147
III - 1 - 1 - <u>But, hypothèse, objectif</u>	147
III - 1 - 2 - <u>Choix du site et de l'échantillon</u>	147
III - 1 - 3 - <u>Techniques et données à recueillir</u>	148
III - 1 - 4 - <u>Analyse et interprétation des données</u>	149
III - 2 - <u>POUR LA VERIFICATION DES HYPOTHESES DE FDR</u> <u>COLLECTIFS</u>	150
III - 2 - 1 - <u>But, hypothèse, objectif</u>	150
III - 2 - 2 - <u>Choix du site et de l'échantillon</u>	150
III - 2 - 3 - <u>Techniques et données à recueillir</u>	151
III - 2 - 4 - <u>Analyse et interprétation des données</u>	151

	Page
IV - <u>PERSPECTIVES DE LA LUTTE ANTI-SCHISTOSOMIASE</u>	152
IV - 1 - <u>LES MOYENS</u>	152
IV - 1 - 1 - <u>Les médicaments anti-bilharziens</u>	152
IV - 1 - 2 - <u>Les molluscicides</u>	153
IV - 1 - 3 - <u>Lutte biologique contre les mollusques</u>	153
IV - 1 - 4 - <u>Lutte par modification de l'environnement</u>	153
IV - 1 - 5 - <u>Education sanitaire</u>	156
IV - 1 - 6 - <u>Participation communautaire</u>	156
IV - 2 - <u>PROPOSITIONS DE STRATEGIES POUR LA REGION DE KAYA</u>	157
CONCLUSION	160
ANNEXES	163
BIBLIOGRAPHIE	173
LISTE DES FIGURES	184
LISTE DES TABLEAUX	186

I N T R O D U C T I O N

---

"La récente sécheresse au Sahel a conduit à envisager la création d'ouvrages d'irrigation de rizières qui auront certainement pour effet d'accroître la transmission de la schistosomiase dans cette partie de l'Afrique. Il est par conséquent de la plus haute importance d'établir pour la région considérée des projets de lutte opérationnels"(48). Cette recommandation d'un Comité d'experts de l'Organisation Mondiale de la Santé situe le problème de santé publique que pose l'affection dans cette zone bio-climatique. Le même Comité reconnaît cependant qu' "une approche intégrée a pour préalable essentiel une évaluation écologique exacte menée à trois niveaux : celui de la population humaine et de ses caractéristiques parasitologiques, celui de la biologie des mollusques hôtes intermédiaires, enfin celui des caractéristiques physiques et géographiques de l'environnement" : la lutte contre la schistosomiase nécessite un effort de recherche proclamé prioritaire.

Le présent travail voudrait s'inscrire dans cette perspective ; en s'appuyant sur une enquête épidémiologique menée au BURKINA-FASO (ancienne HAUTE-VOLTA), dans la région pré-sahélienne du Centre Nord dont le chef-lieu est KAYA, il tente de dégager quelques facteurs de risque de la schistosomiase urinaire liés aux rapports des hommes avec l'eau. La mise en évidence de ces facteurs devrait permettre l'élaboration d'indicateurs de santé utilisables en médecine collective et individuelle, et, par là-même, la conception de programmes de lutte contre cette maladie dans le cadre d'une promotion de la Santé Communautaire.

Nous exposerons d'abord succinctement le support et la méthodologie de ce travail. Au chapitre des résultats, après une présentation générale de la géographie physique et humaine de la région et des villages de l'étude, on analysera les rapports hommes/eau et on consignera des éléments ethnographiques ; un rappel sur l'épidémiologie de la schistosomiase urinaire introduira les résultats des études parasitologiques et



malacologiques dans les villages étudiés que les données de la littérature permettront d'élargir à la région. Le commentaire de ces résultats mettra en relief de nombreuses hétérogénéités physiques, humaines et sanitaires dont l'examen permettra d'émettre quelques hypothèses sur les facteurs de risque ; la nécessaire vérification de ces hypothèses sera étayée par des propositions méthodologiques pour des enquêtes ultérieures ; on considèrera enfin brièvement les perspectives de la lutte anti-schistosomiase dans le cadre géographique de l'étude.

P R E M I E R E   P A R T I E

M A T E R I E L   E T   M E T H O D E

## I - 1 - MATERIEL

L'enquête épidémiologique sur laquelle se fonde notre travail a été menée en 1978-1982 par une équipe multi-disciplinaire sous la direction du Pr LE BRAS dans la région de KAYA, sur le thème "*Les conséquences des aménagements hydrauliques et hydro-agricoles. Possibilités d'amélioration de l'état de santé des populations (référence particulière à la bilharziose urinaire en zone soudano-sahélienne)*". Elle a été précédée par la constitution d'un thésaurus bibliographique (68) qui regroupe les données de la littérature sur le milieu physique et humain, la pathologie et les statistiques sanitaires du BURKINA-FASO et plus particulièrement du département du Centre-Nord.

L'enquête de terrain a porté sur trois villages proches de KAYA, nécessitant plusieurs séjours de quelques semaines chacun ; au total ont été vues :

- à LOUDA : 1 500 personnes,
- à DAMESMA : 800 personnes,
- à NOAKA : 500 personnes.

Des nombreux résultats de cette recherche, certains intéressaient des endémies autres que la schistosomiase et ont fait l'objet de publications(9, 44, 57) ; l'essentiel de ce qui concerne la schistosomiase urinaire a aussi déjà fait l'objet de publications(17,18,29,30,69) et nous reprendrons ces résultats, parfois en les complétant par des éléments qui n'étaient jusqu'alors pas disponibles. Nous utiliserons aussi les données, peu abondantes, de la littérature sur la schistosomiase dans l'ensemble du département (1,2,13,33,40,60).

## II - 2 - METHODE

Il s'agit d'une enquête rétrospective portant sur l'ensemble de la population des villages pré-cités dont le choix n'a pas été fait au hasard mais de façon raisonnée en fonction des objectifs de la recherche : ces trois villages présentent en effet des sites écologiques et des disponibilités hydriques différents :

- LOUDA est doté d'un aménagement hydro-agricole,
- DAMESMA bénéficie d'une retenue d'eau naturelle,
- NOAKA ne dispose que d'un marigot temporaire.

Des objectifs généraux ont été définis pour chaque spécialiste de l'équipe :

- pour le géographe : décrire l'espace, la structure de la population, les activités socio-économiques, en particulier le fonctionnement de l'aménagement, la typologie des points d'eau et leur fréquentation ;
- pour l'ethnologue : étudier les conceptions de la santé et des maladies des populations et leur relation avec l'eau ;
- pour le malacologue : déterminer la nature, la densité, l'écologie et le taux d'infestation de l'hôte intermédiaire ;
- pour le parasitologue et épidémiologiste : déterminer le taux d'infestation, la charge parasitaire, la morbidité ;
- pour le bio-statisticien : assurer l'analyse des éléments collectés.

Les fiches d'enquête ci-après indiquent l'ensemble des données recueillies.

A DAMESMA la population examinée représente 89 % des habitants (800/900), mais à LOUDA seulement 55 % (1 500/2 700) et à NOAKA guère plus de 25 % (500/2 000) ; il faut ajouter que, en ce qui concerne LOUDA, 300 enfants de moins de neuf ans ont été vus lors d'un deuxième passage, un an après le premier.

Les résultats antérieurement publiés permettent de diviser la population en classes d'âge correspondant à des activités socio-économiques et une infestation différentes ; on distinguera donc, outre le sexe, les classes d'âge suivantes : 0 - 4 ans, 5 - 9, 10 - 14, 15 - 24, 25 - 44 et plus de 45 ans.

Les variables épidémiologiques utilisées pour caractériser l'endémie schistosomique sont les hématuries, les taux d'infestation parasitologique et sérologique et la charge parasitaire ; on indiquera au chapitre des résultats les techniques utilisées pour leur détermination.



- 15 -

0 absente

- Lèpre : 1 tuberculoïde  
2 lépromateuse  
3 Borderline  
4 indéterminée

- Autres affections : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- Statut thérapeutique : 0 aucun traitement  
1 traitement traditionnel spé.  
2 traitement scientifique régulier  
3 traitement scientifique irrégulier

BIOLOGIE SUR PLACE

\* Urines (S.H.) sucre :  
acétone :  
protéine :  
sang :  
P H : 1 alcalin - 2 neutre - 3 acide

\* Selles (examen frais)                      Mansoni

Autres parasites :                      Amibes  
   Nécatator  
   Ascaris  
   Strongles  
   Lamblia  
   Autres

BIOLOGIE BORDEAUX

\* Urines (nombre d'oeufs/cm<sup>3</sup>)

\* Lames                      Pl. Falc.                      { 0 rien  
   Pl. Autres                      { 1 gamètes  
      2 plasmodes

Filariose :

\* Buvard                      Test Elisa :  
   H.G.P. :  
   (dénominateur)

\* Selles                      Nécatator  
   Ascaris  
   Strongles  
   Taenias  
   Trichocéphales  
   .  
   .

DEUXIEME PARTIE

RESULTATS

## CHAPITRE I

### GEOGRAPHIE PHYSIQUE ET HUMAINE

#### I - 1 - LA REGION DE KAYA

Le BURKINA-FASO s'étend sur 275 000 km<sup>2</sup> ; pays enclavé il est limité :

- au nord et à l'ouest par le MALI,
- au sud, et d'est en ouest par le BENIN, le TOGO, le GHANA et la COTE D'IVOIRE,
- à l'est par le NIGER.

Situé entre 9°20' et 15°5' de latitude nord, 2°20' de longitude est et 5°30' de longitude ouest, le BURKINA-FASO appartient au domaine soudano-sahélien (fig. n°1).

La région de KAYA se situe à la frontière du monde sahélien, au centre-nord du pays. Le cadre d'étude utilisé est celui du Département, division administrative en vigueur au moment de l'enquête ; une réorganisation est intervenue depuis lors et KAYA est devenue le chef-lieu de la Province du SANMATENGA.

#### I - 1 - 1 - LE MILIEU NATUREL

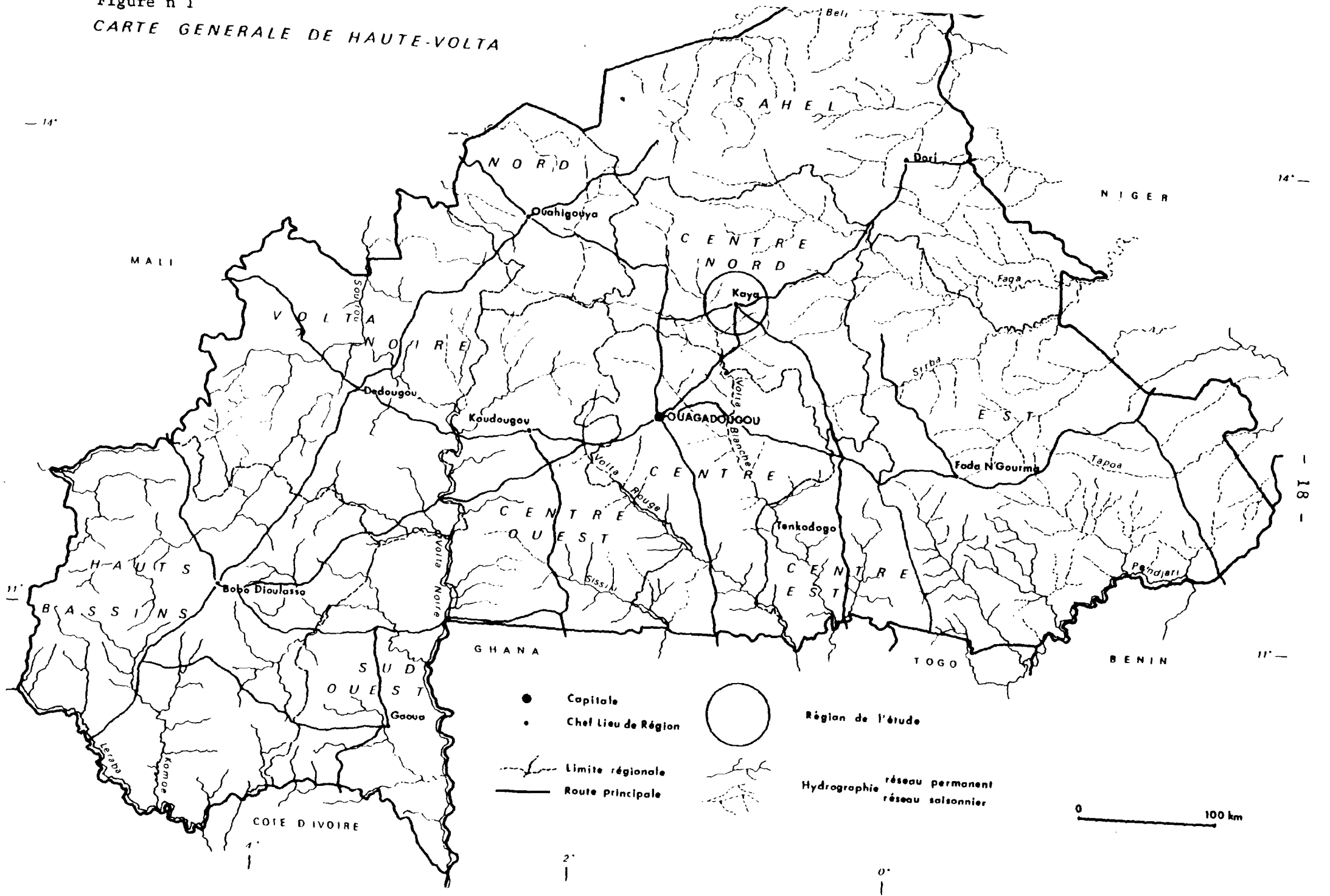
##### I - 1 - 1 - 1 - Le relief (fig. n°2)

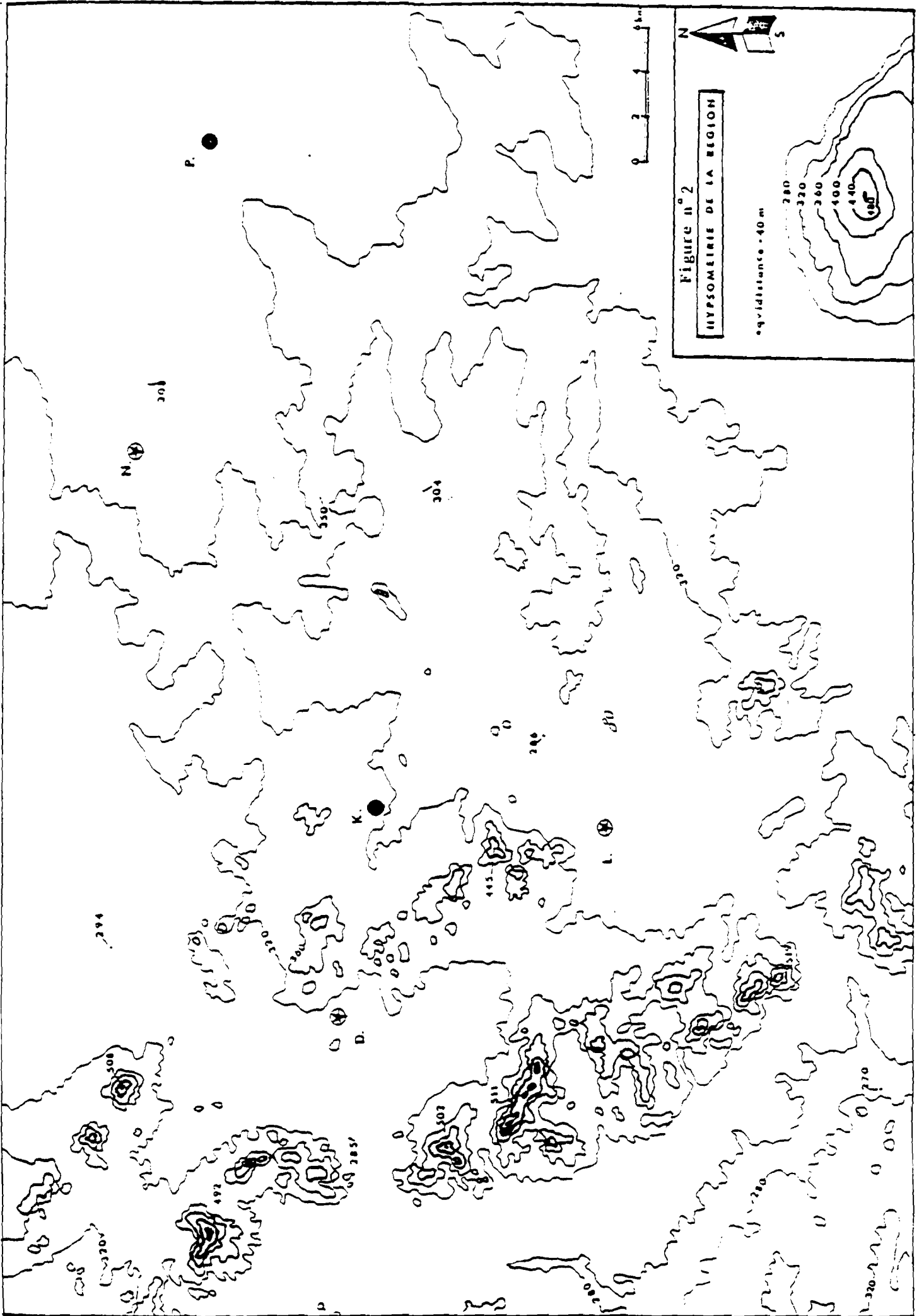
Le département du Centre-Nord bénéficie d'un relief contrasté en regard de la plate monotonie du centre du pays : à l'est on rencontre la plaine Mossi, vaste étendue granitique tâchetée de plages sableuses dont l'altitude moyenne est de 300 mètres ; à l'ouest se trouve une région "montagneuse" vulcano-sédimentaire, les collines birrimiennes, avec des sommets atteignant 500 mètres, au milieu desquels s'inscrit la Vallée des Lacs.



Figure n°1

CARTE GENERALE DE HAUTE-VOLTA





### I - 1 - 1 - 2 - Les sols

Résultant des conditions géomorphologiques (fig. n°3) et climatiques, les sols régionaux se caractérisent par leur extrême vulnérabilité à l'impact des pluies, du ruissellement et de l'érosion éolienne, auxquels se combinent les agressions humaines. On décrit :

- des sols minéraux bruts, impropres à la culture ; on les rencontre dans la région des collines et partout où la roche mère est à nu,
- des sols peu évolués, de faible capacité agronomique, à l'est de KAYA ; ce sont des sols gravillonnaires ou ferrugineux lessivés,
- des vertisols, sols noirs argileux,
- des sols à mull, bruns, riches en humus,
- des sols hydromorphes bien structurés, à haut potentiel agronomique, situés dans la Vallée des Lacs,
- des sols ferrugineux sableux ou gravillonnaires.

A côté de cette classification scientifique, la figure n°4 montre la classification traditionnelle des sols par les Mossi, et l'usage qui en découle.

### I - 1 - 1 - 3 - L'hydrographie (fig. n°5)

Le régime des cours d'eau est de type sahélien : ils sont secs de six à neuf mois par an.

Le bassin versant principal est celui de la Volta Blanche à l'ouest qui reçoit en particulier les eaux de la Vallée des Lacs ; la partie nord-est de la région utilise le bassin du Faga, petit affluent du Niger. Le réseau hydrographique apparaît très dense en saison des pluies mais il ne comporte que de fins ruisseaux temporaires.

De nombreuses collections d'eau, d'importance et de durée variables, parsèment le paysage : lacs naturels ou aménagés (BAM, DEM), retenues artificielles (LOUDA, SIAN, GA), multiples mares et marigots temporaires.

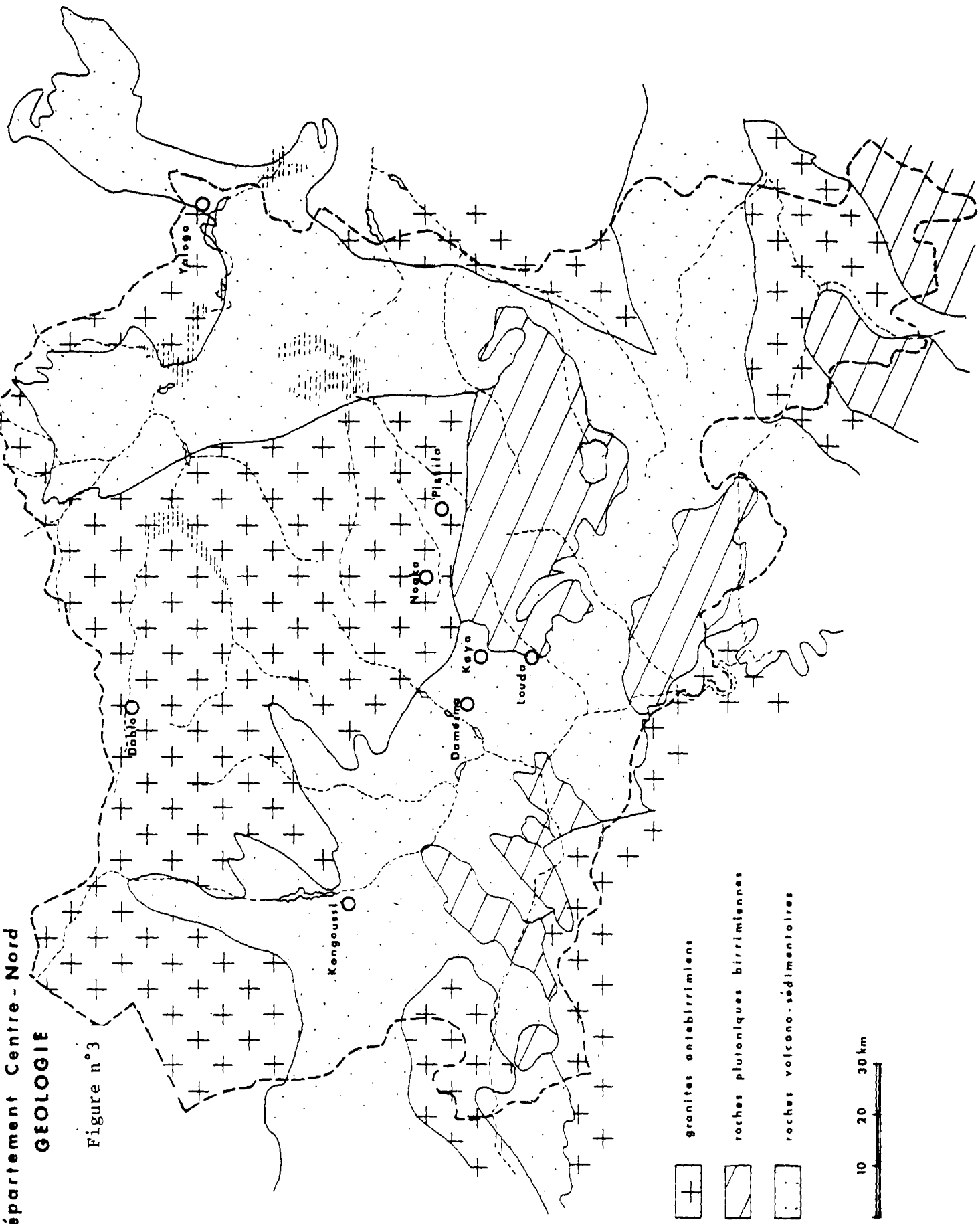
Le potentiel en eaux souterraines est inexploré et inexploité.

### I - 1 - 1 - 4 - Le climat

La région de KAYA se situe dans la zone de climat tropical nord-soudanien sur l'isohyète 700 mm. Les régimes des pluies et des températures sont liés au système de circulation atmosphérique de l'Afrique de

GEOLOGIE

Figure n°3






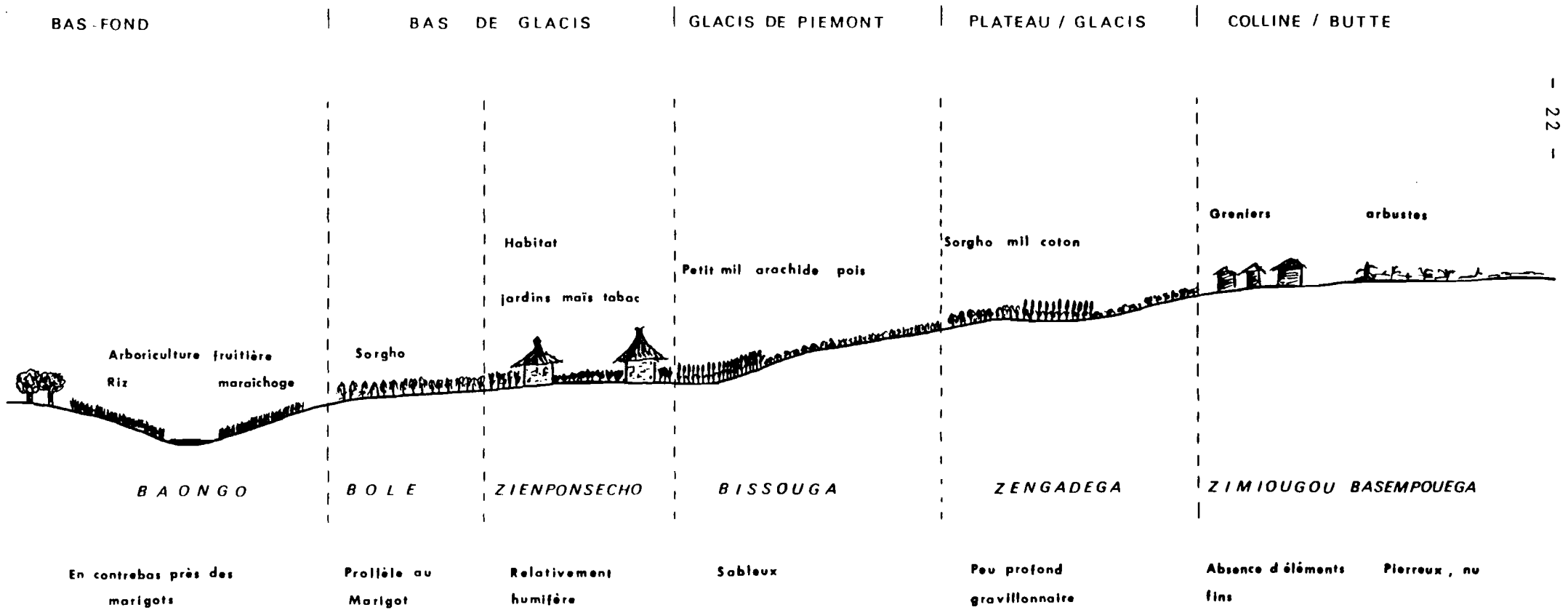
-  granites entebirrimiens
-  roches plutoniques birrimiennes
-  roches volcano-sédimentaires



Figure n°4

ESSAI DE LOCALISATION DES SOLS D'APRES LA CLASSIFICATION MOSSI



**HYDROGRAPHIE REGIONALE**

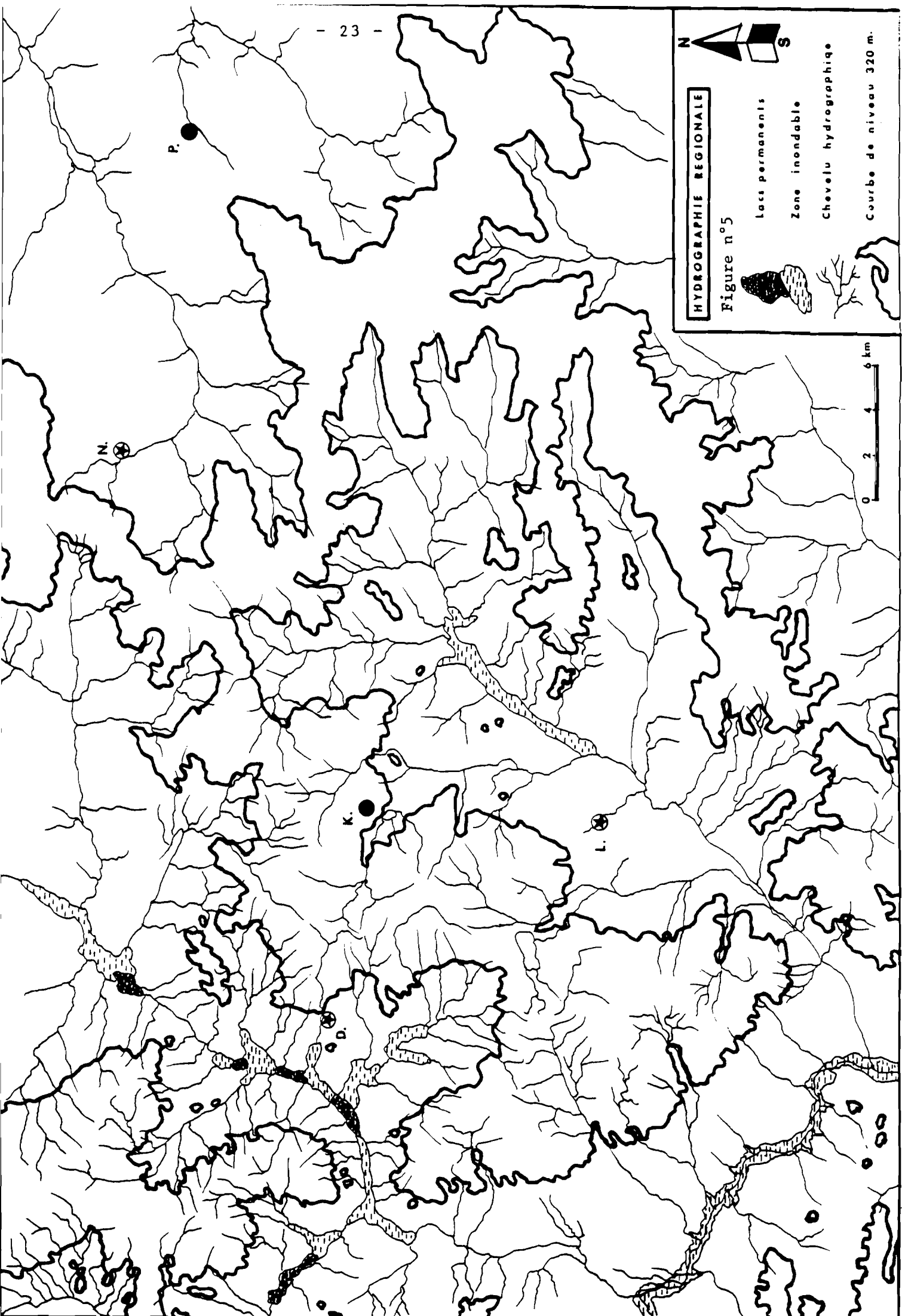
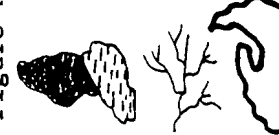

Figure n°5

Lacs permanents

Zone inondable

Chevelu hydrographique

Courbe de niveau 320 m.



l'Ouest : les battements du front inter-tropical (F.I.T.) expliquent les variations saisonnières (fig. n°6) :

- saison sèche et chaude, avec des incursions d'air humide de mi-février à mi-juin,
- saison humide et fraîche (hivernage) de mi-juin à mi-septembre,
- saison chaude et sèche de mi-septembre à mi-novembre,
- saison sèche et fraîche de mi-novembre à mi-février,

soit schématiquement une saison sèche et une courte saison des pluies (fig. n°7).

KAYA, à 13° nord et 1° ouest, bénéficie d'une station climatologique depuis 1920. Les diagrammes ombrothermique et pluviométrique (fig. n°8 et 9) mettent en évidence *d'extrêmes variations* de la température (les amplitudes journalières étant supérieures aux amplitudes saisonnières) et de la pluviométrie, en durée, répartition et quantité. Ces irrégularités inter-annuelles et durant une même saison compromettent gravement les activités agricoles.

#### I - 1 - 1 - 5 - La végétation

La végétation locale est intermédiaire entre les steppes sahéliennes et la savane boisée soudano-guinéenne. On décrit généralement trois strates végétales : des ligneux de haute taille, rares ; des arbres et arbustes rabougris, peu denses ; un tapis herbacé, dominé par les graminées de la savane. Le tableau n°1 signale les principales espèces rencontrées.

Il faut souligner, comme pour les sols, l'extrême vulnérabilité de la végétation ; les destructions humaines (bois de chauffe, feux de brousse), animales et naturelles (sècheresse, tempêtes) sont suivies d'une régénération lente, difficile et partielle avec apparition d'espèces sahéliennes.

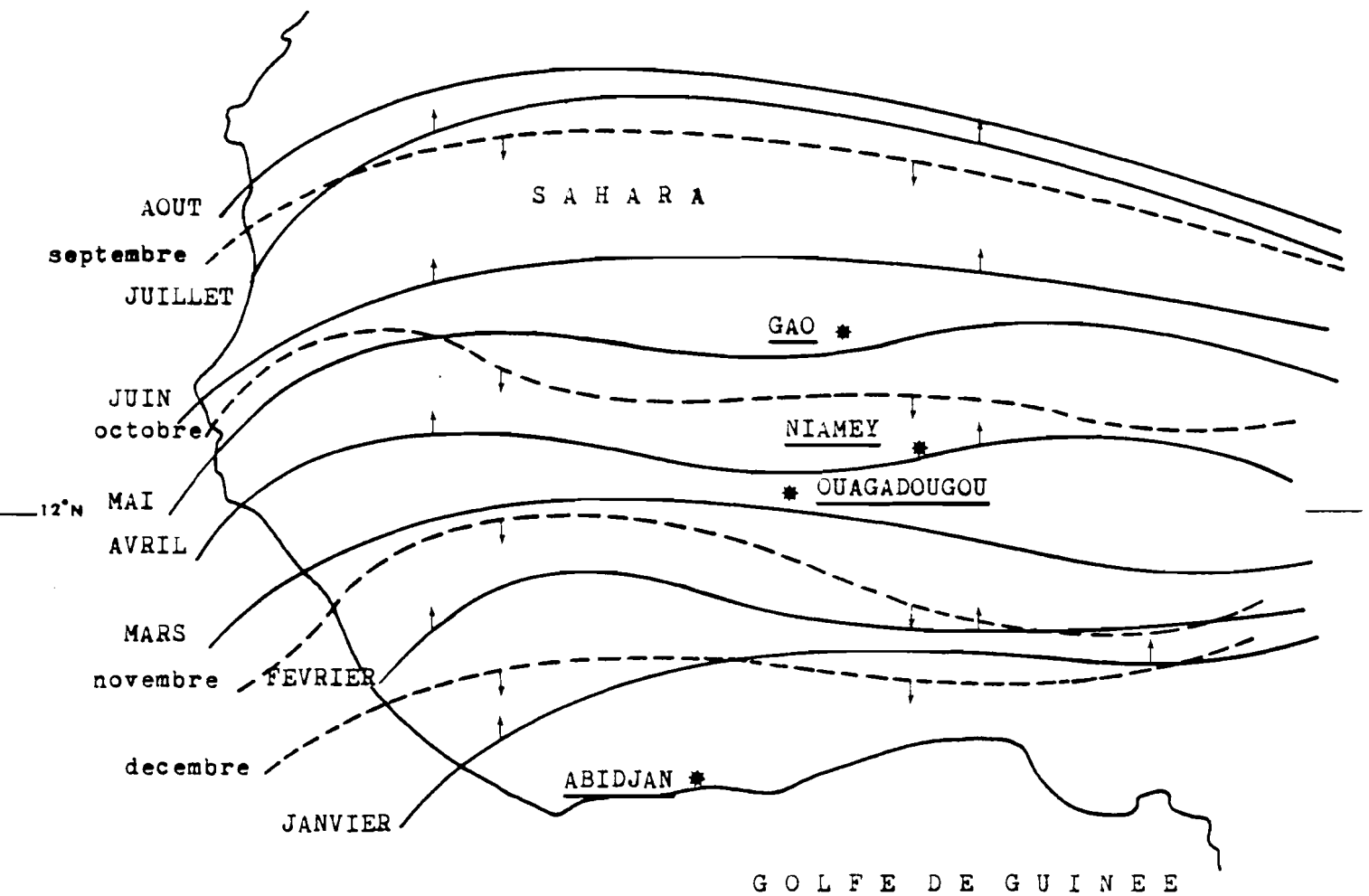
#### I - 1 - 2 - LES HOMMES

##### I - 1 - 2 - 1 - Historique

La population Burkinabè est composée d'une soixantaine d'ethnies. L'histoire du groupe le plus nombreux, les Mossi peuplant la plaine

Figure n°6

POSITIONS SUCCESSIVES DU F.I.T. AU COURS DE L'ANNEE  
EN AFRIQUE OCCIDENTALE



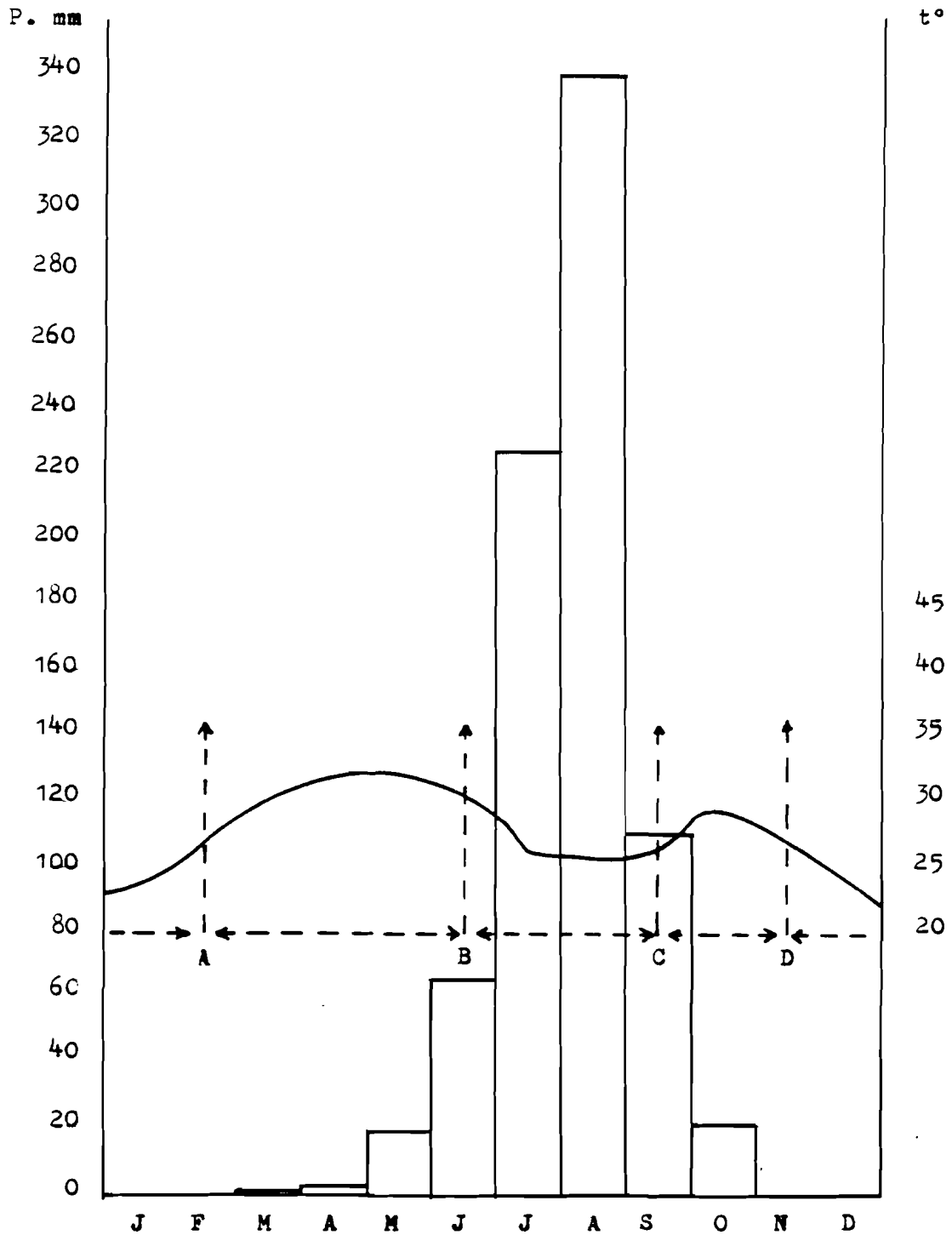
JANVIER  $\uparrow$  F.I.T. montant  
decembre  $\downarrow$  F.I.T. descendant

1°W



Figure n°7

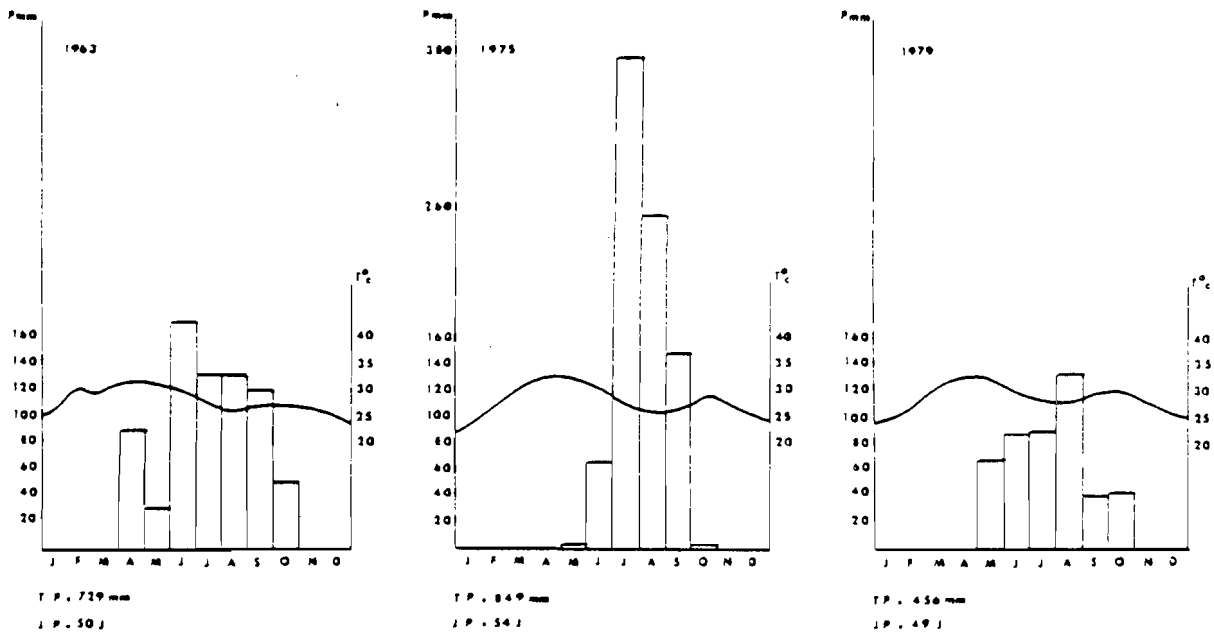
LES SAISONS  
DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE  
ANNEE 1974  
KAYA



- A - B Grande saison chaude et sèche
- B - C Saison humide d'été
- C - D Petite saison chaude
- D - A Saison fraîche et sèche

Figure n°8

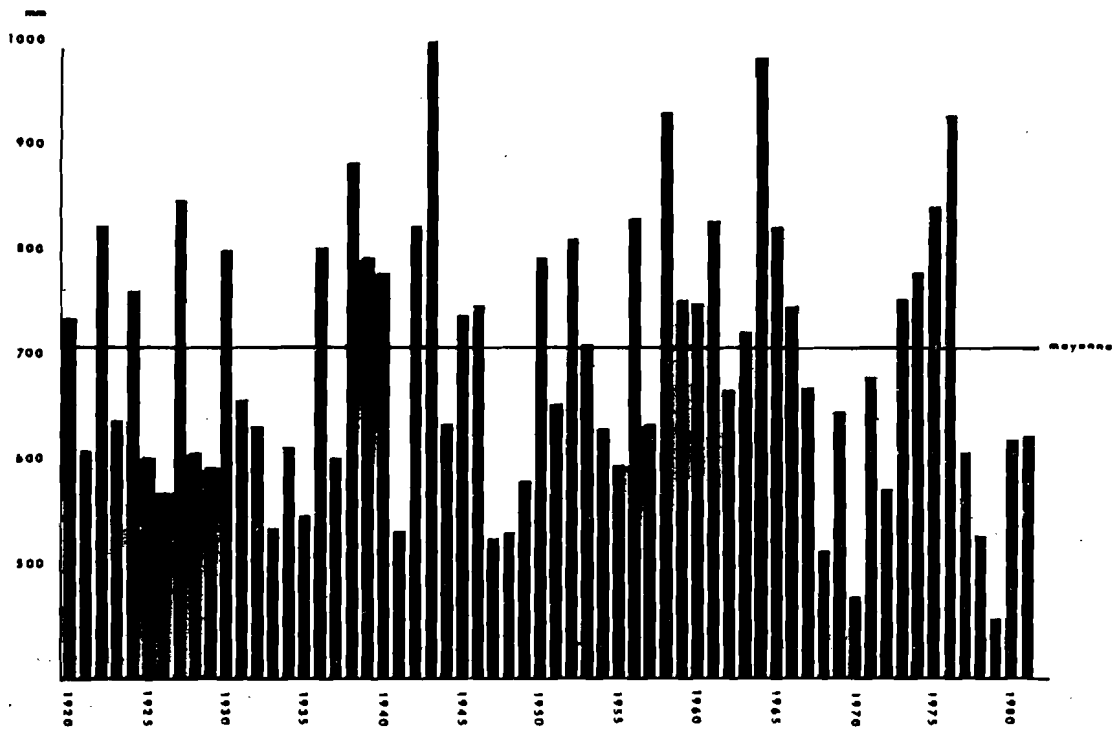
ANNEES CLIMATIQUES TYPES  
STATION DE KAYA



T.P. : TOTAL DES PRECIPITATIONS ANNUELLES  
J.P. : NOMBRE DE JOURS DE PLUIE  
INDICE : P. 47

Figure n°9

PLUVIOMETRIE ANNUELLE ENTRE 1920 ET 1980  
STATION DE KATA



Source: Statistiques Station de Kata

FLORE REGIONALE TYPIQUE

Tableau n°1

<u>Arbres de grandes tailles et tailles moyennes</u>	<u>Nom scientifique</u>	<u>Nom moré</u>
Kapokier	Bombax costatum	Gunga
Baobab	Adansonia digitata	Twega
Karité	Butyrospernum parkii	Taãga
Caïlcédrat	Khaya sénégaleensis	Kuka
Tamarinier	Tamarindus indica	Pusga
Néré	Parkia biglobosa	Doãga
Kade	Acacia albida	Zaãga
 <u>Tailles moyennes</u>		
Jujubier	Ziziphus mauritania	Muguniga
Mimosa épineux	Acacia seyal	Gô pelga
Bouleau d'Afrique	Anogeissus leiocarpus	Siiga
	Acacia adstringens	
	Balanites aegyptiaca	Kielga
	Combretum micranthum	Râdega
Vène	Pterocarpus lucens	Pêêrga
Gommier	Acacia senegal	Nab gwaga
 <u>Graminées</u>		
	Loudetia simplex	
	Andropogon gayanus	Mopuaka
	Loudetia togoensis	Suto
	Pennisetum subangustum	
	Pennisetum pedicellatum	
	Cymbopogon schoenanthus	

centrale du pays, est importante à rappeler car elle rend compte des spécificités démographiques et culturelles de notre région d'étude.

Il y a de cela environ quarante générations une princesse Dagomba, YENNEGA, s'enfuit à cheval de GAMBAGA, le royaume de son père situé dans l'actuel GHANA ; elle rencontre un chasseur Boussansé, RIALLE ; de leur union naît OUEDRAOGO, fondateur de l'empire Mossi, le MOGHO. Les Mossi vont peu à peu assujettir ou chasser les populations voisines, remontant vers le nord à partir de TENKODOGO, et établir leur capitale à OUAGADOUGOU sous le règne de Naba (=chef) OUBRI.

A son apogée (XVI-XVIIe siècle) l'empire Mossi est composé de plusieurs royaumes plus ou moins autonomes dont les souverains sont vassaux du Mogho Naba de OUAGADOUGOU. La structure politique ne changera plus guère jusqu'au XXe siècle. Une organisation sociale et politique fortement hiérarchisée assure la cohésion du pays dont la prospérité résulte de cette remarquable stabilité : "l'accumulation des hommes à l'intérieur du Pays Mossi est le fruit de l'efficacité de son organisation politique" (G. REMY).

La stabilité de l'empire résistera aux guerres et rébellions internes et aux agressions musulmanes jusqu'à la fin du XIXe siècle. Au-delà des victoires militaires les Mossi surent intégrer les populations autochtones (Nioniosé, Kibsi) en leur conservant des fonctions gratifiantes. Leur pays s'est aussi enrichi de migrations : Yarsé, Peulh, Zangoeto, commerçants, éleveurs, artisans qui constituent une part notable de la population et conservent souvent leurs propres traditions.

En 1896 les troupes Françaises s'emparent de OUAGADOUGOU malgré une résistance opiniâtre du Mogho Naba WOBGHO ; la grandeur et le courage de ce Chef, ainsi que les inhumaines atrocités commises par la colonne VOULET-CHANOINE (en particulier à MANE et BOUSSOUMA) restent gravées dans la mémoire collective des Mossi. Ainsi s'ouvre l'ère coloniale pour 64 années... ( 8 )

#### I - 1 - 2 - 2 - L'organisation sociale traditionnelle

La structure traditionnelle reste dans une large mesure celle de la société Mossi d'aujourd'hui, même si le pouvoir politique est passé des chefs coutumiers au colonisateur puis à l'Etat moderne.

Les principes fondamentaux de l'organisation sociale sont : le

patrilignage, la séparation des pouvoirs politique et religieux, l'exogamie, la primauté de l'âge et une forte hiérarchisation.

Les descendants d'un même ancêtre mâle constituent le "budu" (lignage) ; ils portent le même nom, habitent en général le même village et reconnaissent l'autorité de leur aîné. Le "zaka" (concession) regroupe une famille élargie, descendance d'un même ancêtre sur cinq à dix générations ; l'autorité est dévolue au plus ancien, le "zaksoba", véritable chef de famille ; le zaka est l'unité de production de base : il dispose d'un champ communautaire, en principe réservé aux cultures vivrières, auquel tout le monde doit la majeure partie de son temps de travail. Les familles nucléaires jouissent, à l'intérieur du terroir familial (du zaka), de parcelles dont l'exploitation est libre.

Le village est le regroupement de plusieurs quartiers (saka), le plus souvent homogènes mais parfois, ne relevant pas du même budu. Le pouvoir politique présente une organisation pyramidale (empire, royaume, province, village, quartier), le Naba à chaque échelon étant nommé par son supérieur hiérarchique sur proposition d'un comité de sages, à l'intérieur du budu du précédent. Les "nakomsé" sont les membres des budu de chefs et bénéficient de privilèges étendus.

La propriété terrienne est collective et non aliénable : les terres appartiennent aux zaka et sont gérées par les zaksobas qui procèdent à l'attribution des parcelles, organisent les jachères et rotations et décident des prêts à des tiers, réputés temporaires.

Il existe une organisation clanique correspondant à une division sociale du travail. Outre les nakomsé qui participent au pouvoir politique, de nombreux clans détiennent des monopoles d'activités artisanales : forgerons, bijoutiers, teinturiers, bouchers, etc... Par ailleurs certaines activités comportent une ségrégation sexuelle : la poterie, la filature du coton et toutes les activités ménagères sont strictement féminines ; le tissage, la forge, la teinture, la construction, la confection des nattes sont strictement masculines. Les activités agricoles ne comportent aucune distinction sexuelle.

Le mariage consacre l'alliance entre deux budu. Il est conclu par entente entre zaksobas. La polygamie est habituelle. S'il n'y a pas de dot, la famille du mari est tenue à de nombreuses obligations rituelles.

L'éducation des jeunes est une tâche assumée collectivement, en dehors d'institutions de type scolaire. L'enseignement professionnel relève de l'apprentissage direct et précoce. Des rites initiatiques parachèvent la formation et l'intégration sociale des adolescents des deux sexes.

### I - 1 - 2 - 3 - Structure démographique

Les caractéristiques démographiques des villages étudiés seront envisagées dans le deuxième chapitre ; la connaissance de la population départementale, tirée du recensement de 1975 (49), permettra d'en comprendre les originalités.

La répartition par âge de la population régionale est donnée par la figure n°10 que l'on peut comparer avec la figure n°11 décrivant la population nationale, les volumes étant respectivement de 632 285 et 5 638 203 résidents lors du recensement de 1975. On note que la population départementale est plus âgée et présente un excédent féminin dans les classes d'âge les plus actives comme l'illustrent les chiffres ci-dessous :

	<u>Population nationale</u>	<u>Population régionale</u>
moins de 20 ans	55,05 %	54,20 %
20 - 59 ans	39,07 %	34,60 %
plus de 60 ans	5,88 %	11,20 %

La densité régionale est de 29,2 habitants par km<sup>2</sup> (17,9 pour le pays) mais les disparités sont très grandes entre arrondissements (fig.n°12).

La carte des rapports de masculinité par arrondissement (fig.n°13) montre une correspondance entre forte densité et faible masculinité, suggérant une relation entre l'exode rural et la densité rurale.

La figure n°14 porte répartition géographique de la population ; elle se superpose au réseau hydrographique et à la nature géologique des sols de la figure n°3. Par ailleurs les fortes densités correspondent à de multiples petits villages et les faibles à de gros villages isolés.

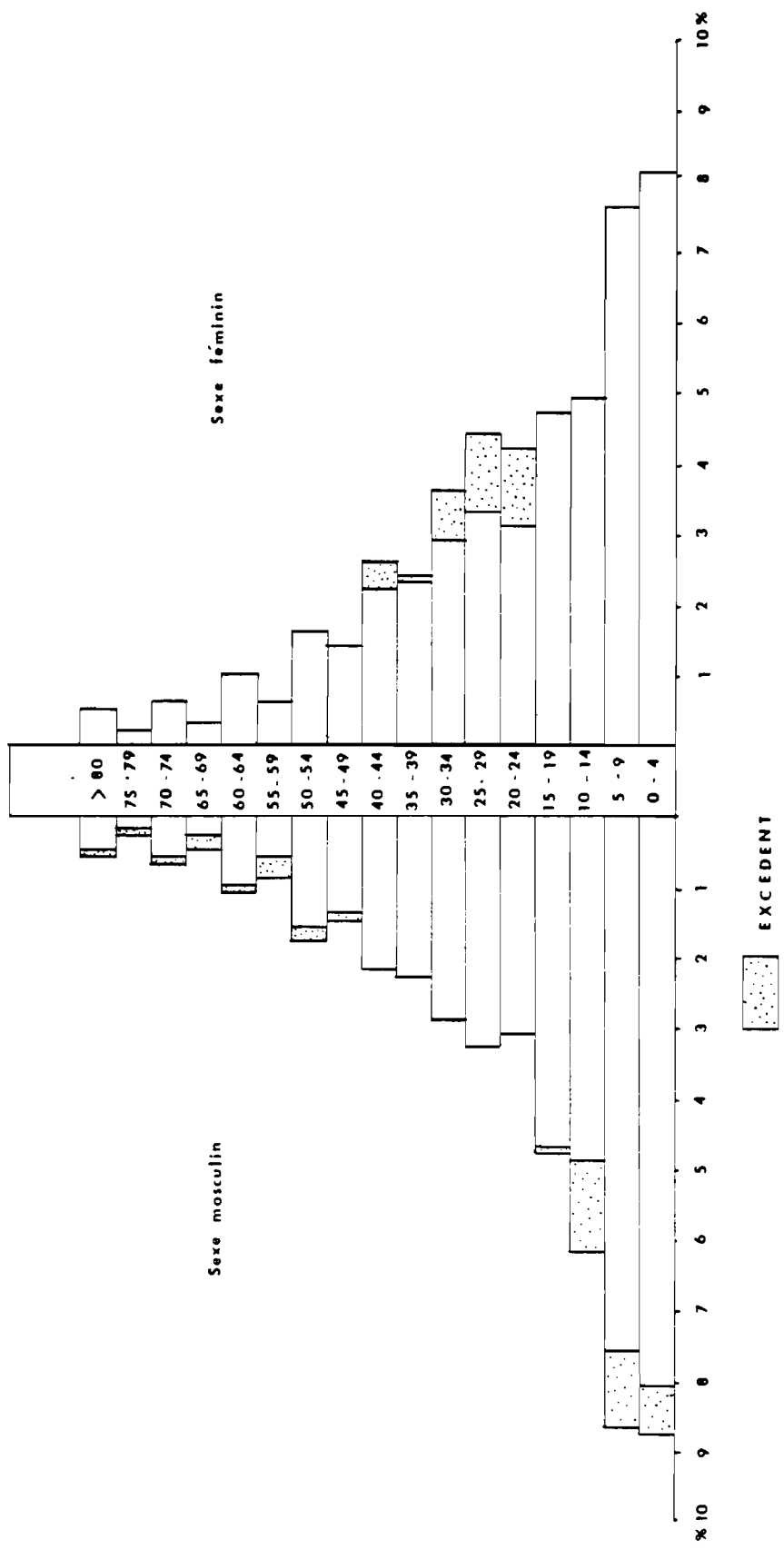
Au total la population régionale est vieille, dense, concentrée préférentiellement dans les zones de bonne disponibilité hydrique et avec d'autant moins d'hommes que la densité locale est forte.

Pour saisir les dynamiques de cette population nous ne disposons que des chiffres nationaux :

- taux de natalité : 48,5 ‰ ,

PYRAMIDE DES AGES

Figure n°10  
 DEPARTEMENT CENTRE-NORD  
 1975



SOURCE STATISTIQUE : INSD OUAGADOUGOU

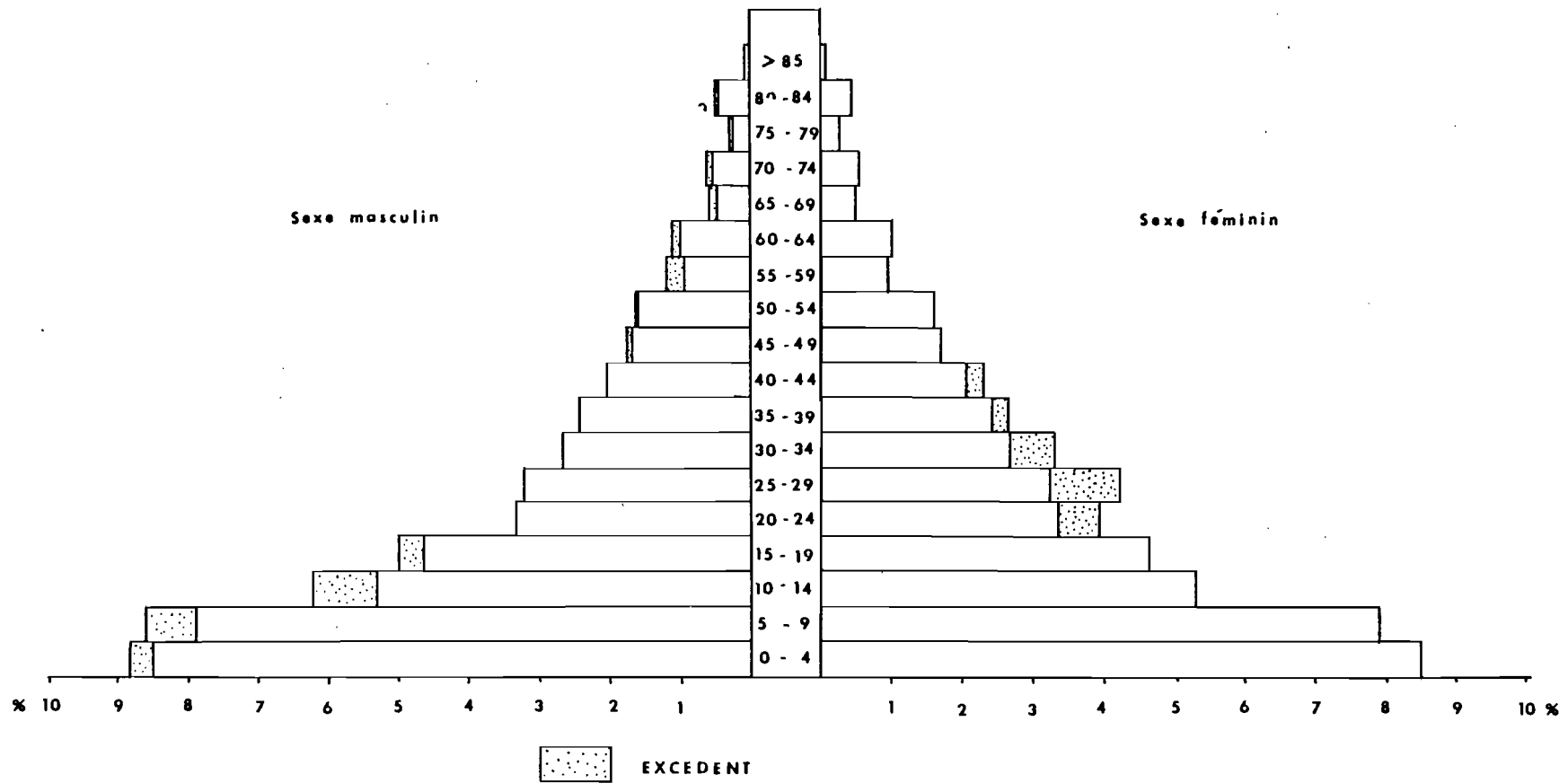


# PYRAMIDE DES AGES

Figure n°11

HAUTE-VOLTA

1975



SOURCE STATISTIQUE : INSD. OUAGADOUGOU

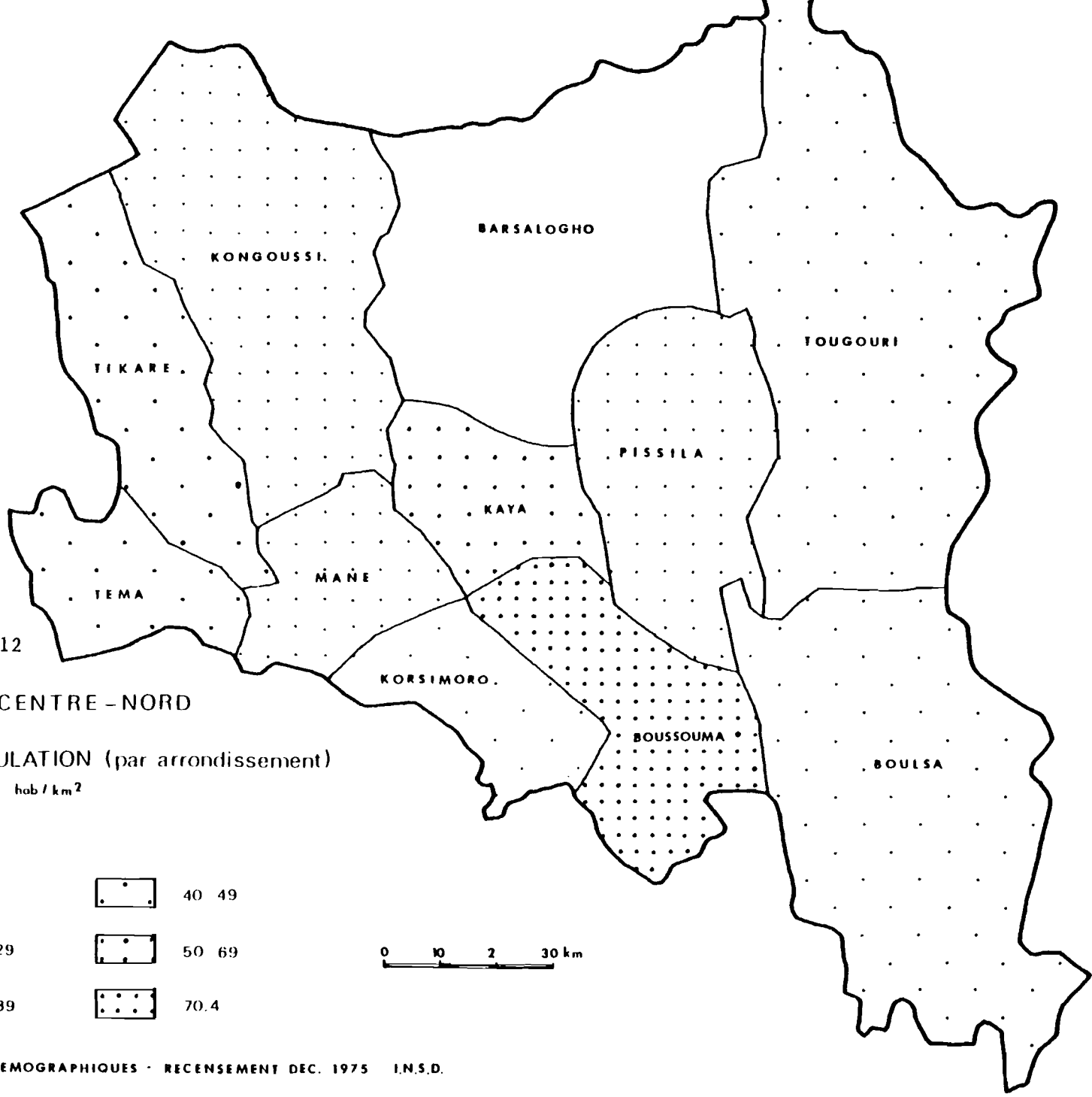


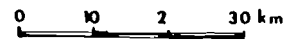
Figure n°12

DEPARTEMENT CENTRE-NORD

DENSITES DE POPULATION (par arrondissement)

hab / km<sup>2</sup>

[Empty box]	15.6	[Box with 1 dot]	40 - 49
[Box with 2 dots]	20 - 29	[Box with 3 dots]	50 - 69
[Box with 4 dots]	30 - 39	[Box with 5 dots]	70.4



SOURCES: STATISTIQUES DEMOGRAPHIQUES - RECENSEMENT DEC. 1975 I.N.S.D.

RAPPORT DE MASCULINITE

Departement Centre Nord (arrondissements)

Figure n°13

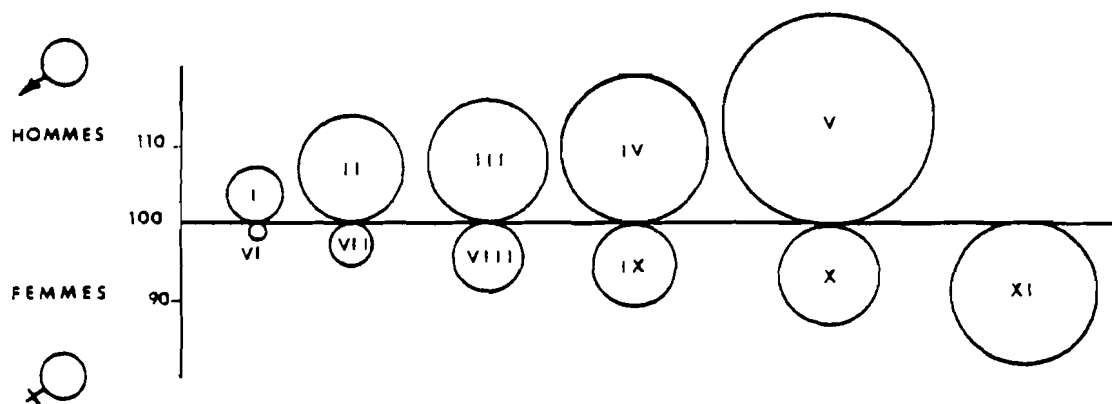
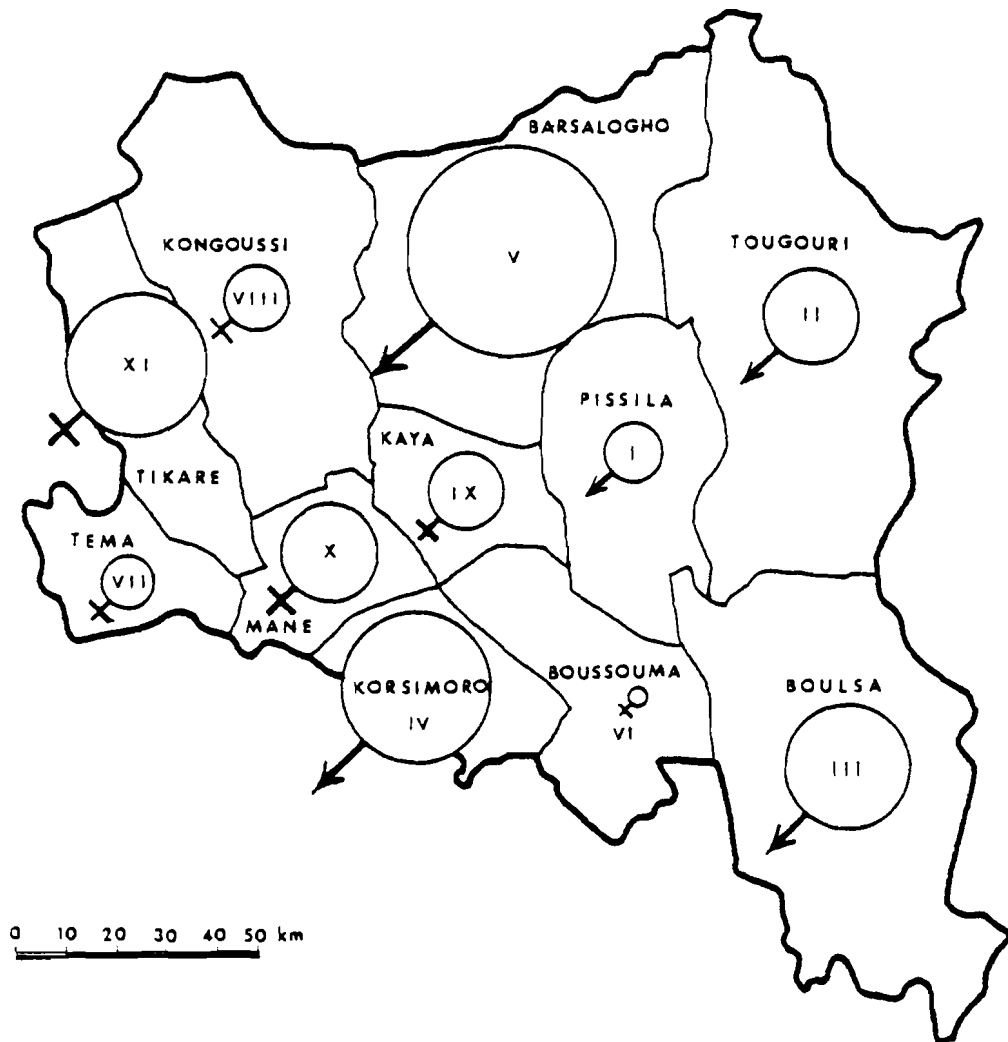
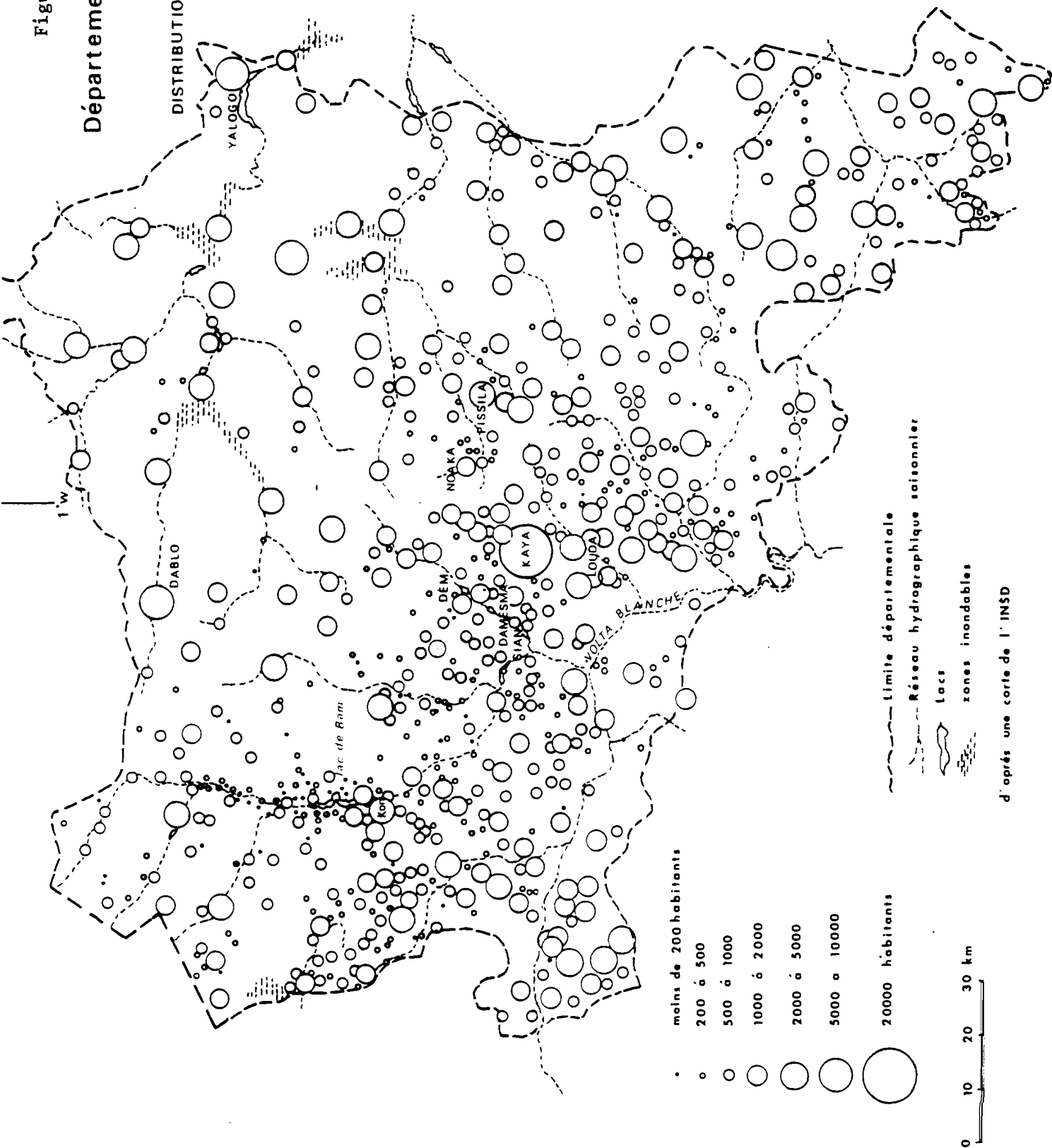


Figure n°14

# Département Centre-Nord KAYA

DISTRIBUTION DE LA POPULATION  
- 1975 -



d'après une carte de l'INSD

- taux de mortalité général : 25 ‰ ,
- taux de mortalité infantile : 182 ‰ ,
- accroissement naturel : 2,27 ‰ ,
- espérance de vie à la naissance : hommes : 32,1 ans,  
femmes : 31,1 ans.

I - 1 - 2 - 4 - L'alphabétisation et l'équipement sanitaire :  
facteurs d'évolution culturelle

Le tableau n°2 indique l'état de l'alphabétisation dans l'ensemble du Département en 1975. La figure n°15 permet la comparaison avec l'ensemble du pays. On note, outre le faible taux de scolarisation des tranches 10 - 20 ans, le faible niveau d'alphabétisation global de 5,1 % et l'inégalité entre les sexes en matière d'instruction. Dans ce domaine comme en d'autres le Département apparaît en retard sur la moyenne nationale.

Le Département du Centre-Nord constitue le secteur médical n°8 dans l'organisation de la Santé Publique ; le dénuement que traduit la figure n°16 est aggravé par un approvisionnement en produits pharmaceutiques et matériel divers extrêmement précaire, des formations sanitaires existantes (35).. Il n'y avait en 1982 que trois médecins pour le Département dont deux à KAYA ; 35 infirmiers et quatre infirmières sage - femmes ; si la carence quantitative est nette, il faut souligner une formation convenable de ces personnels et une répartition géographique harmonieuse. Les chiffres sont là aussi en deçà des moyennes nationales ; une étude économique montrerait une correspondance à ce sous-équipement d'une arriération globale ; à défaut de chiffres sur l'activité régionale, l'examen des métiers pratiqués et des phénomènes migratoires fournissent quelques indications.

I - 1 - 2 - 5 - Typologie des activités humaines dans le Département

Nous présentons sous forme de tableau et figure les résultats du recensement de 1975 dans le Département du Centre-Nord. Ces données doivent être considérées avec réserve. La définition de la profession par l'I.N.S.D. est l'activité "qui est le plus souvent exercée par un individu dans l'année, sans retenir de période de référence précise pour la durée de l'observation, n'imposant par ailleurs aucune durée minimum de travail dans cette activité"... Les réponses "cultivateurs" pour les hommes et

TRANCHES D'AGES	LES DEUX SEXES	HOMMES	FEMMES
0 - 4 ans	-	-	-
5 - 9 "	2,9	3,6	1,9
10 - 14 "	10,9	14,6	6,3
15 - 19 "	10,4	16,5	4,3
20 - 24 "	7,8	14,5	2,8
25 - 29 "	6,2	11,8	1,9
30 - 34 "	4,8	8,9	1,5
35 - 39 "	5,5	9,6	1,5
40 - 44 "	4,2	7,7	1,1
45 - 49 "	4,8	8	1,3
50 - 54 "	3,8	6,4	0,8
55 - 59 "	5,7	8,5	1,3
60 - 64 "	3,8	6,4	0,8
65 - 69 "	4,6	7,1	1,2
70 - 74 "	3	4,8	0,9
75 - 79 "	4	6	1,2
80 "	2,4	5,6	0,6
TOTAL	5,1	8	0,02
(toutes tranches d'âges confondues)			

Tableau n°2 : Taux d'alphabétisation par tranche d'âge  
(par âge et par sexe) dans le département  
Centre-Nord (en pourcentage)

(Sources : Recensement démographique de 1975.  
I.N.S.D. Ouagadougou)

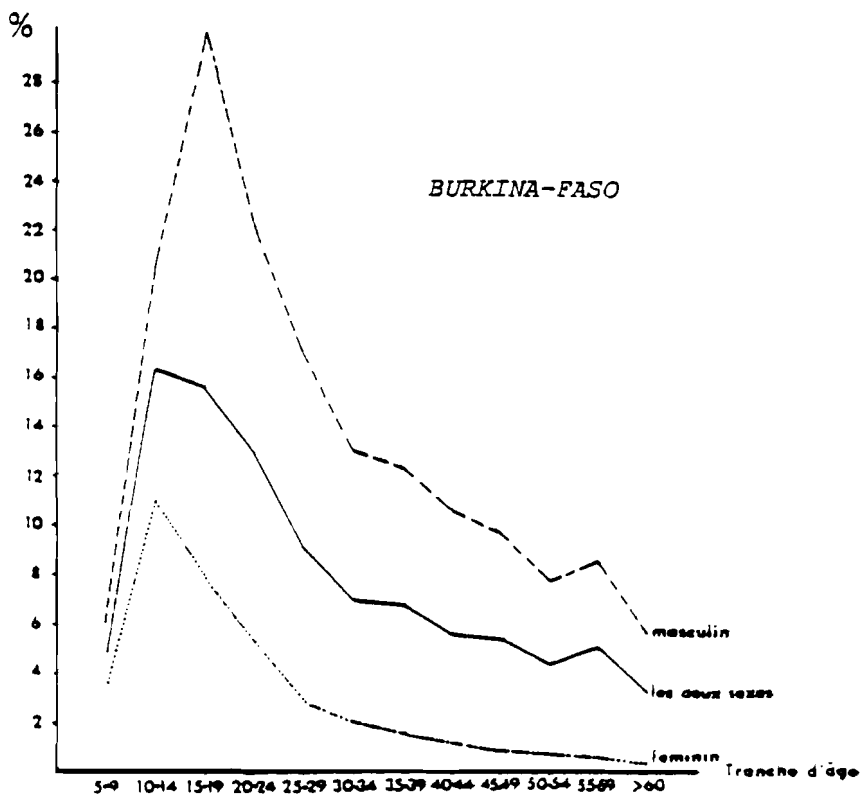
Nota : les "indéterminés" n'apparaissent pas dans le tableau

TAUX D'ALPHABETISATION

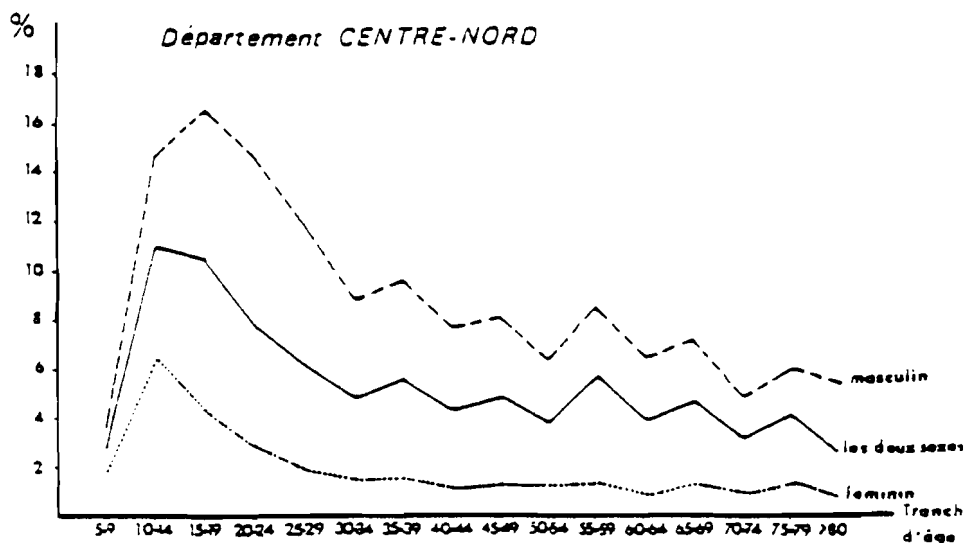
PAR AGE - PAR SEXE

Figure n°15

①



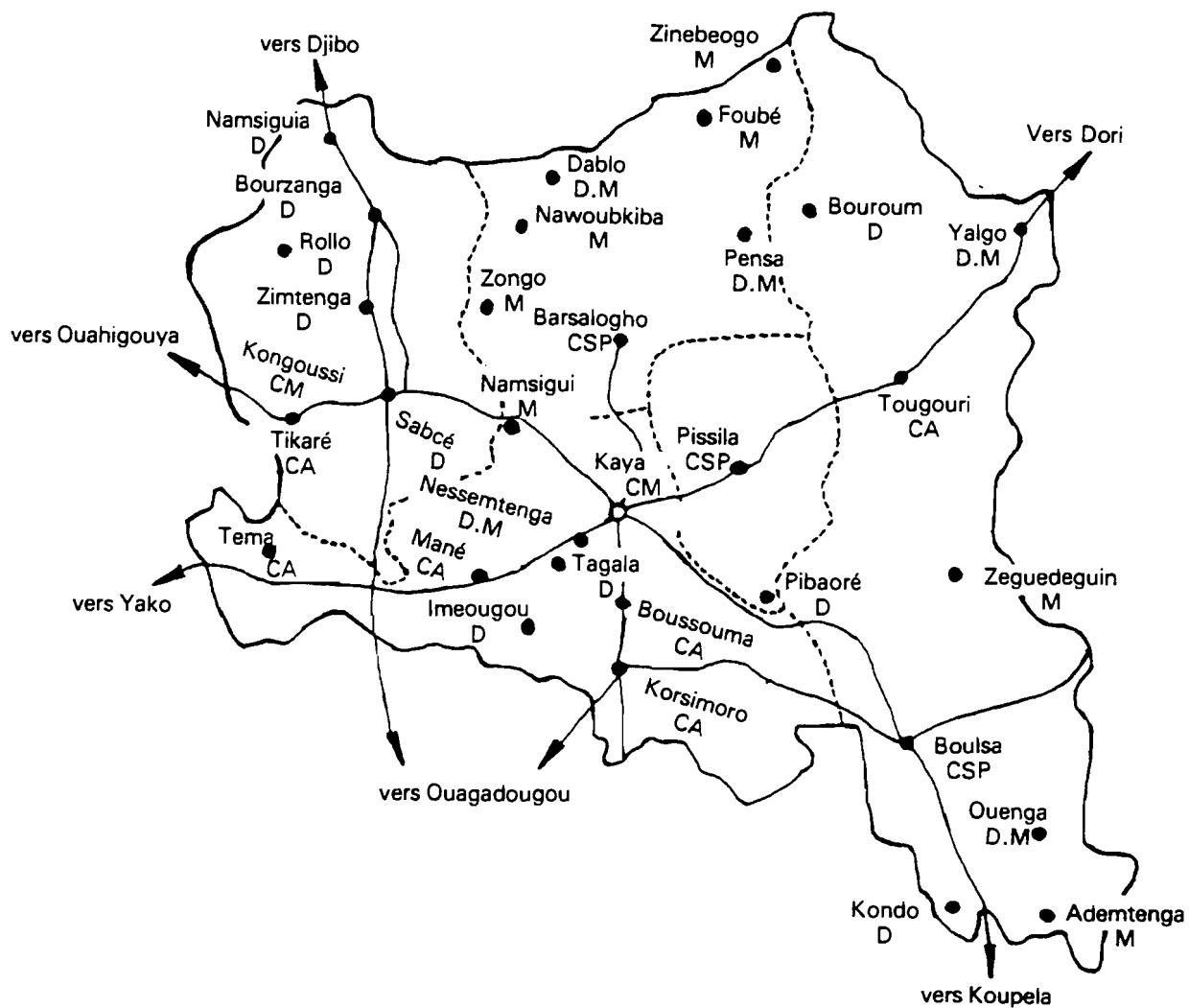
②



Sources: d'après le recensement de 1975 - INSD Ouagadougou

Figure n°16

Secteur médical N° 8.  
Formations sanitaires fixes.



CM : Centre médical  
CSP : Centre de santé de sous-préfecture  
CA : Centre de santé d'arrondissement  
D : Dispensaire  
M : Maternité



"ménagères" pour les femmes sont de règle, les activités annexes n'étant pas prises en compte ; enfin sont habituellement déclarés inactifs tous ceux dont le travail est jugé peu rentable (vieux, grands enfants) et qui ne payent pas l'impôt *per capita*. Ces notations rendent compte des anomalies particulièrement criantes de la figure n°17 : inactivité apparente des femmes.

Le tableau n°3 présente la répartition par secteur d'activité de la population ; on notera la quasi-inexistence des secteurs secondaires et tertiaires, (encore faut-il ajouter que l'essentiel du secteur tertiaire est représenté par les fonctionnaires) : KAYA est une région rurale, à l'image du pays. Il faut aussi relever les 274 000 "sans profession" (43,35 % de la population totale) : on y inclut sans doute les enfants.

La faible importance numérique des éleveurs ne rend pas compte de leur apport sur le plan économique : l'élevage constitue le troisième poste d'exportation du pays, et la région du Centre-Nord, handicapée par le climat pour l'agriculture, dispose d'importants atouts dans le secteur pastoral et compte environ 300 000 bovins (43). Les éleveurs "professionnels" sont les Peulh ; en fait, la quasi-totalité des agriculteurs possède de la volaille, un petit troupeau d'ovins et de caprins, et souvent quelques bovins.

#### I - 1 - 2 - 6 - L'émigration : facteur de la dynamique démographique

Le problème de l'émigration fait partie depuis plusieurs décennies de l'Histoire du BURKINA-FASO ; d'abord migrations forcées (guerres, travaux forcés), puis migrations volontaires pour des raisons socio-économiques, le phénomène ne fait que croître.

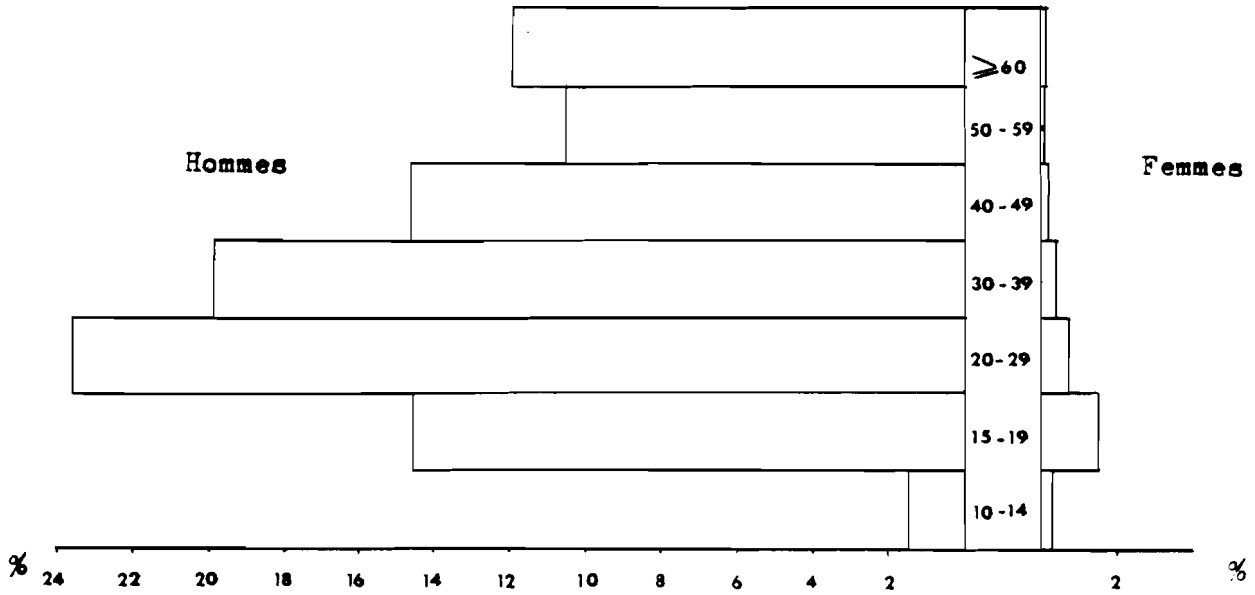
On distingue des migrations externes (vers les pays côtiers du sud), et internes (exode rural, déplacements d'agriculteurs d'une région vers une autre), temporaires ou définitives. Les zones d'accueil sont essentiellement la COTE D'IVOIRE, où résident environ un million de ressortissants

Burkinabè, les départements des hauts bassins et de la Volta Noire au sud-ouest du pays et les agglomérations importantes. Les zones de départ sont les départements à forte densité rurale de la moitié nord du pays parmi lesquels le Département du Centre-Nord (42,50).

1 - PYRAMIDE DES AGES DES AGRICULTEURS

DEPARTEMENT CENTRE-NORD

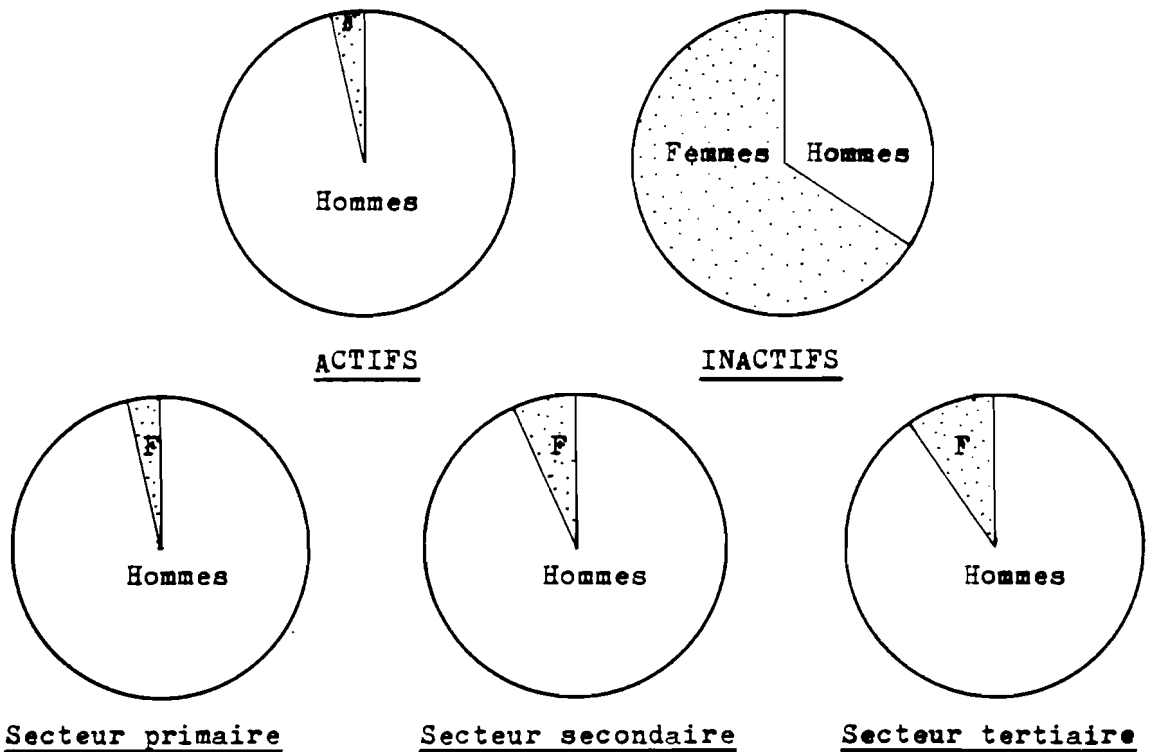
Figure n°17



2 - PROPORTIONS D'HOMMES ET DE FEMMES POUR

CHACUN DES SECTEURS PROFESSIONNELS

DEPARTEMENT CENTRE-NORD



Sources: Statistiques recensement démographique 1975

SECTEURS	Recensés (*)	% (1)	% (2)	% (3)
<u>Secteur primaire</u>	157 776	24,95	97,2	
Agriculteurs	150 511	23,8	97,78	95,39
Maraîchage	20	0,003	0,012	0,012
Elevage	7 193	1,13	4,43	4,55
Forêt	52	0,008	0,032	0,032
<u>Secteur secondaire</u>	1 949	0,30	1,20	
Maîtrise	2	0,0003	0,001	0,1
Textiles	287	0,045	0,17	14,72
Peaux, cuirs	52	0,008	0,03	2,66
Alimentation	135	0,021	0,08	6,92
Bois	35	0,005	0,02	1,79
Métaux	625	0,098	0,38	32,06
Mécanique précise	42	0,006	0,02	2,15
Electricité	7	0,001	0,004	0,35
Poterie tresse	44	0,006	0,02	2,25
Construction	122	0,019	0,075	6,25
Autres ouvriers	423	0,066	0,26	21,70
Conducteurs	175	0,027	0,10	8,97
<u>Secteur tertiaire</u>	2 494	0,39	1,53	
Tech. lib. assim.	43	0,006	0,026	1,72
Médicales	166	0,026	0,10	6,65
Enseignement	769	0,12	0,47	30,83
Assur. immobilier	208	0,03	0,12	8,34
Commerce	731	0,11	0,45	29,31
Services	197	0,031	0,12	7,89
Forces armées	380	0,060	0,23	15,23
<u>Inactifs</u>	466 328	73,75		
Retraités	210	0,033		0,045
Chômeurs	1 126	0,17		0,24
Etudiants élèves	13 956	2,20		2,99
Ménagères	166 733	26,36		35,75
Infirmes malades	6 955	1,09		1,49
Sans profession	274 120	43,35		58,78
Indéterminés	3 738	0,59		
Total département	632 285			
Actifs	162 219(1)			

Tableau n°3 : Les activités professionnelles du département  
Centre-Nord

(1) % du total de la population départementale

(2) % du nombre total des actifs recensés

(3) % du secteur concerné

(\*) Sources statistiques : recensement de la population 1975

Le tableau n°4 ci-dessous et la figure n°18 montrent l'intensité de l'émigration de chaque arrondissement :

Arrondissement	Population résidente	Emigrés	Taux en %
Tikare	45 450	6 863	15,1
Mane	30 237	3 334	11,0
Kongoussi	100 317	10 386	10,3
Tema	34 389	2 984	8,6
Boussouma	44 107	3 287	7,4
Korsimoro	42 473	2 612	6,1
Kaya	58 543	3 465	5,9
Pissila	52 008	2 165	4,1
Barsalogho	56 408	2 131	3,7
Boulsa	102 407	3 058	2,9
Tougouri	65 946	1 363	2,0

Tableau n°4 : Emigration par arrondissement en pourcentage de la population locale

(Source : recensement 1975)

La comparaison de la figure n°15 avec la figure n°12 des densités montre qu'il existe une relation entre ces deux paramètres, et on a vu que le rapport de masculinité diminuait avec la densité. La pyramide des âges de migrants (fig. n°19) et le diagramme de la proportion de migrants dans chaque classe d'âge (fig. n°20) révèlent en effet que les départs concernent essentiellement les hommes jeunes ; il faut noter cependant que les migrations de femmes et les départs d'enfants vont croissant partout, et augmentent, à l'échelle locale, avec le taux de migration : les départs en famille, à priori définitifs, sont de plus en plus nombreux.

Les causes de départ sont multiples et complexes. Le manque de terres cultivables provoque le départ, en général vers les périmètres agricoles aménagés (Vallée des Volta, sud-ouest), de jeunes ménages

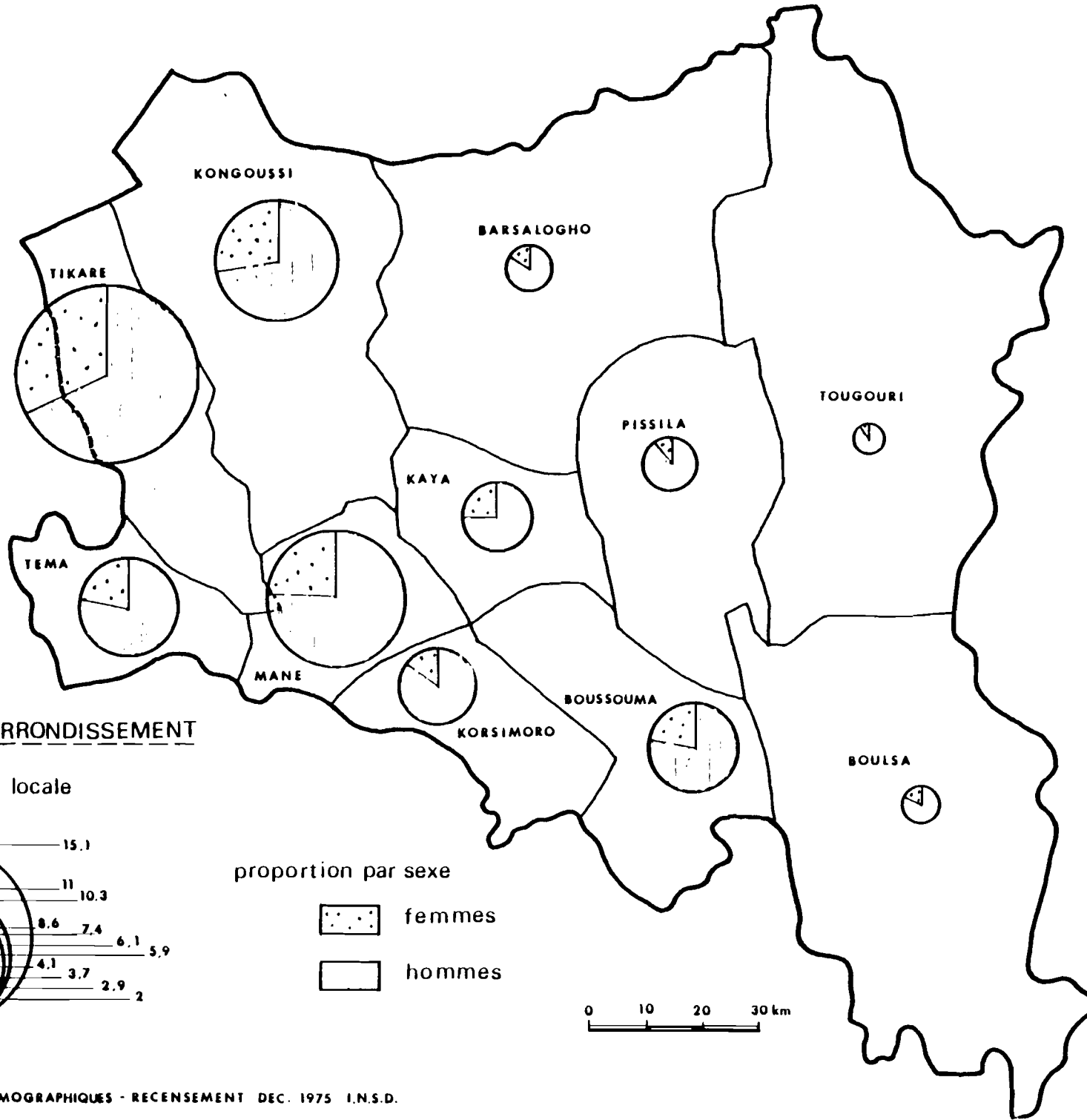
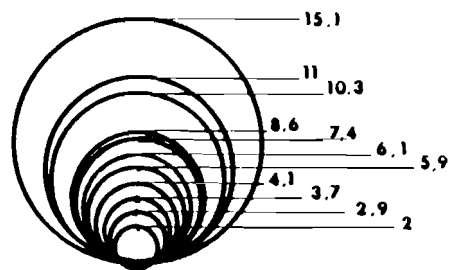


Figure n°18

**EMIGRATION PAR ARRONDISSEMENT**  
en %  
de population locale



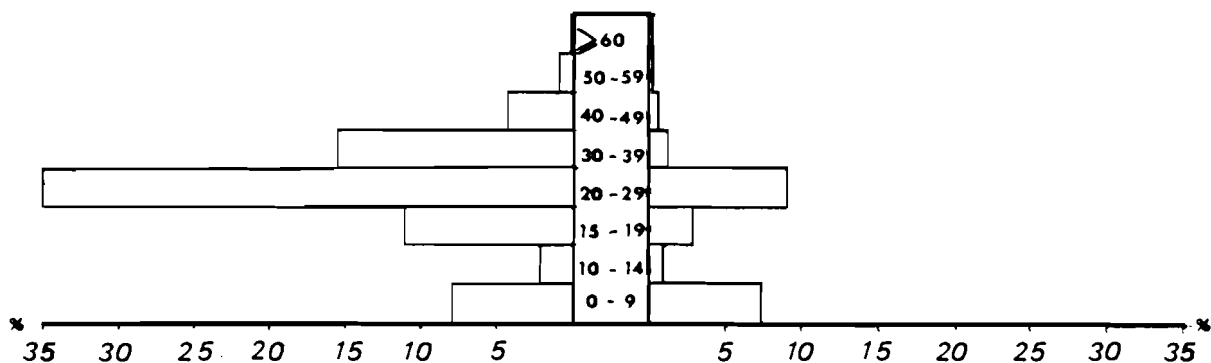
proportion par sexe

- femmes
- hommes



PYRAMIDE DES AGES DES EMIGRANTS DU DEPARTEMENT C.N.

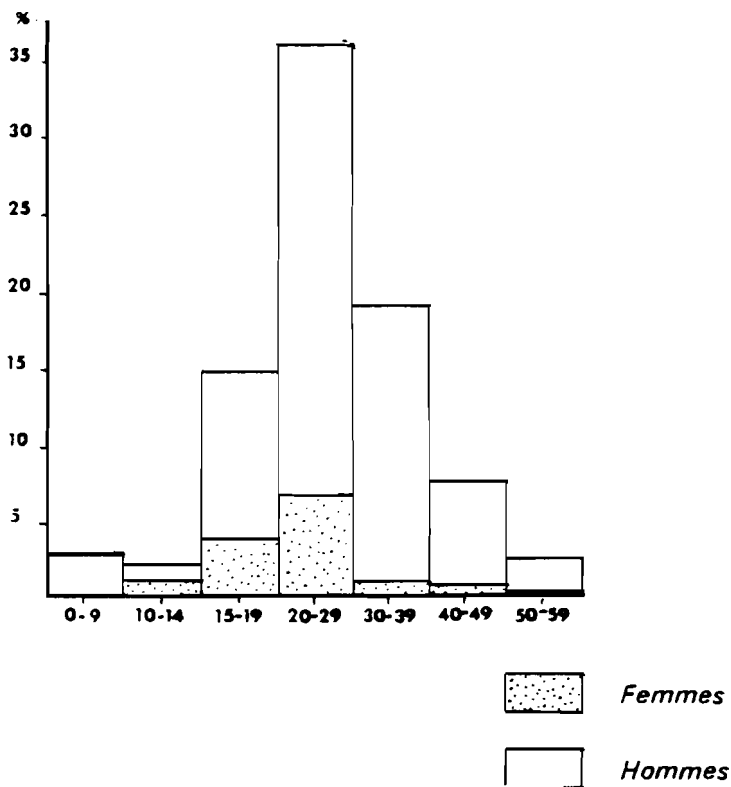
Figure n°19



PROPORTION D'EMIGRANTS DANS CHAQUE GROUPE D'AGE

PAR RAPPORT A LA POPULATION GLOBALE

Figure n°20



Sources statistiques : recensement démographique 1975

victimes du système foncier traditionnel.

La monétarisation de la vie sociale représente une cause essentielle de migration. Les activités rémunératrices sont rares en zone rurale, surtout pour les jeunes célibataires qui, bien souvent, ne peuvent travailler que pour la grande famille ; quand elles existent (maraîchage, pêche, artisanat, petit commerce de détail), le poids des solidarités familiales compromet toute réussite individuelle.

Les contraintes coutumières peuvent motiver l'exil : le plus souvent, c'est la jeune fille qui, pour éviter un mariage forcé décidé par sa famille, incite un jeune ami à la fuite.

Rares sont les jeunes gens qui restent au village après plusieurs années de scolarisation. A défaut d'un départ vers les promesses illusoire de l'étranger, ils partiront à la Ville où ils grossiront le bataillon des chômeurs et des "petits métiers".

Peuple sédentaire, les Mossi cultivent le goût du voyage et de l'aventure. La gloire qui entoure le "pawéogo" à son retour, le récit sublimé de son séjour à l'étranger, les fenêtres qu'il entrouvre sur un autre mode de vie et les symboles prestigieux qu'il en rapporte incitent ses camarades et cadets à partir à leur tour.

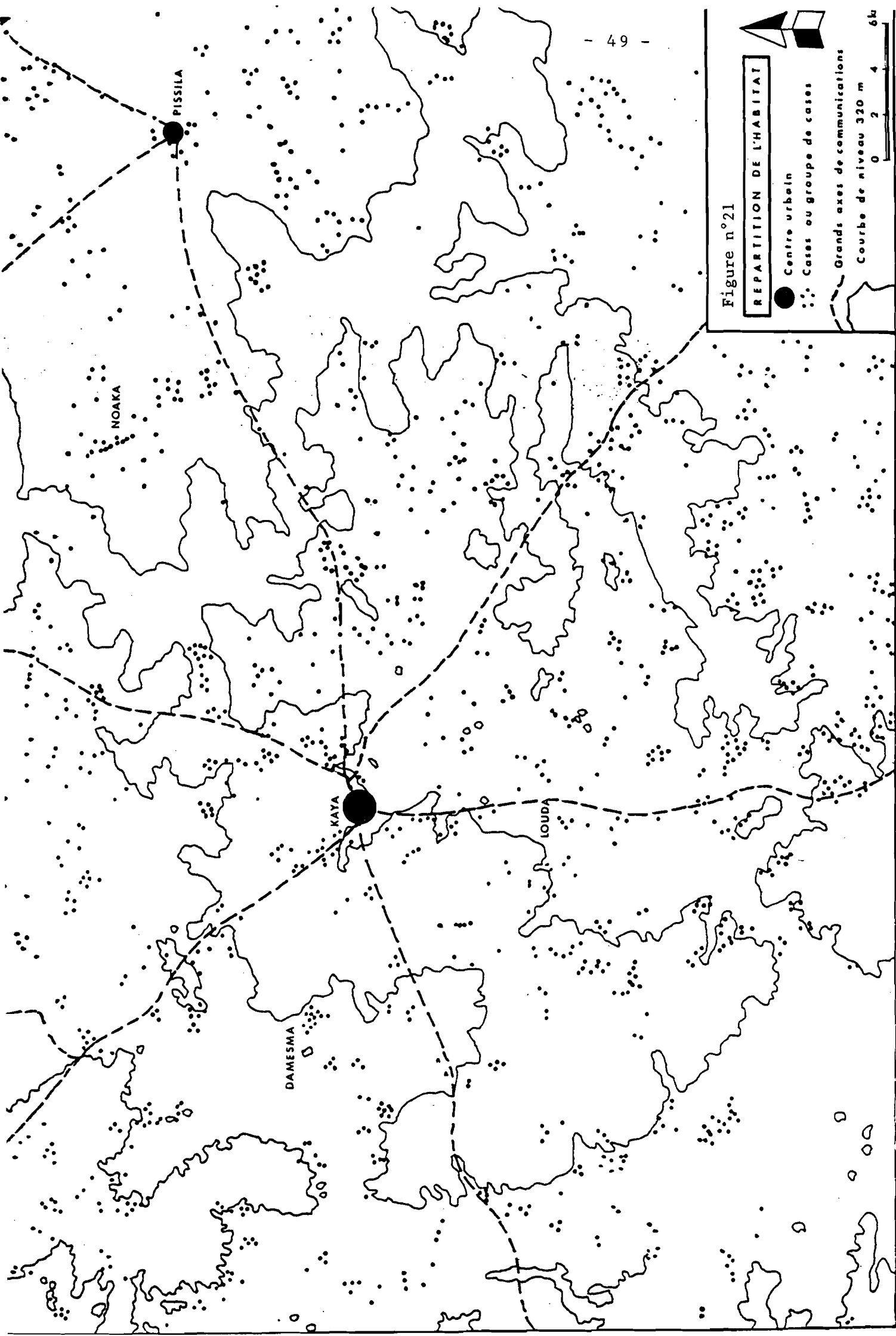
Les causes ainsi énumérées mettent en évidence une crise à la fois économique et culturelle de la société traditionnelle. Elles soulèvent aussi de graves questions sur la vocation et la nature de l'école, la politique de l'emploi et du développement en milieu rural, l'indépendance nationale.

## I - 2 - LES VILLAGES DE L'ETUDE

La carte de la figure n°21 montre la situation par rapport à la préfecture de KAYA des trois villages, en même temps qu'elle donne une idée de la densité des implantations humaines.

Les trois villages sont situés à une altitude moyenne inférieure à 320 mètres, comme 70 % de l'habitat régional.

Si Noaka et Damesma ont une population homogène de Mossi, Louda abrite une importante communauté Peulh.





I - 2 - 1 - PRESENTATION GENERALE

I - 2 - 1 - 1 - Louda (fig. n°22)

Louda s'étale de part et d'autre de la route nationale OUAGADOUGOU-KAYA, à 10 km de cette dernière, par 13° de latitude nord et 1°5' de longitude ouest.

On trouve à l'ouest, au pied de collines birrimiennes cuirassées, des quartiers dispersés ; au centre, l'habitat se dispose le long de la route ; à l'est les concessions sont groupées en gros quartiers proches de l'aménagement hydro-agricole qui s'inscrit dans la plaine mossi. On distingue 18 quartiers :

- quartiers occidentaux : Tibin, Tanguin, Niongossin, Yargo, Kolguinsamba, Boala, Nomikima,

- quartiers centraux : Maokin, Louinonguin, Naaba (quartier du Chef de Louda), Bangré (Peulh), Beotenga,

- quartiers orientaux : Naharé (Peulh), Napamboumbou, Tantaogo, Ouapassi, Booré, Tanguin.

La grande taille du village confère aux quartiers une importante autonomie.

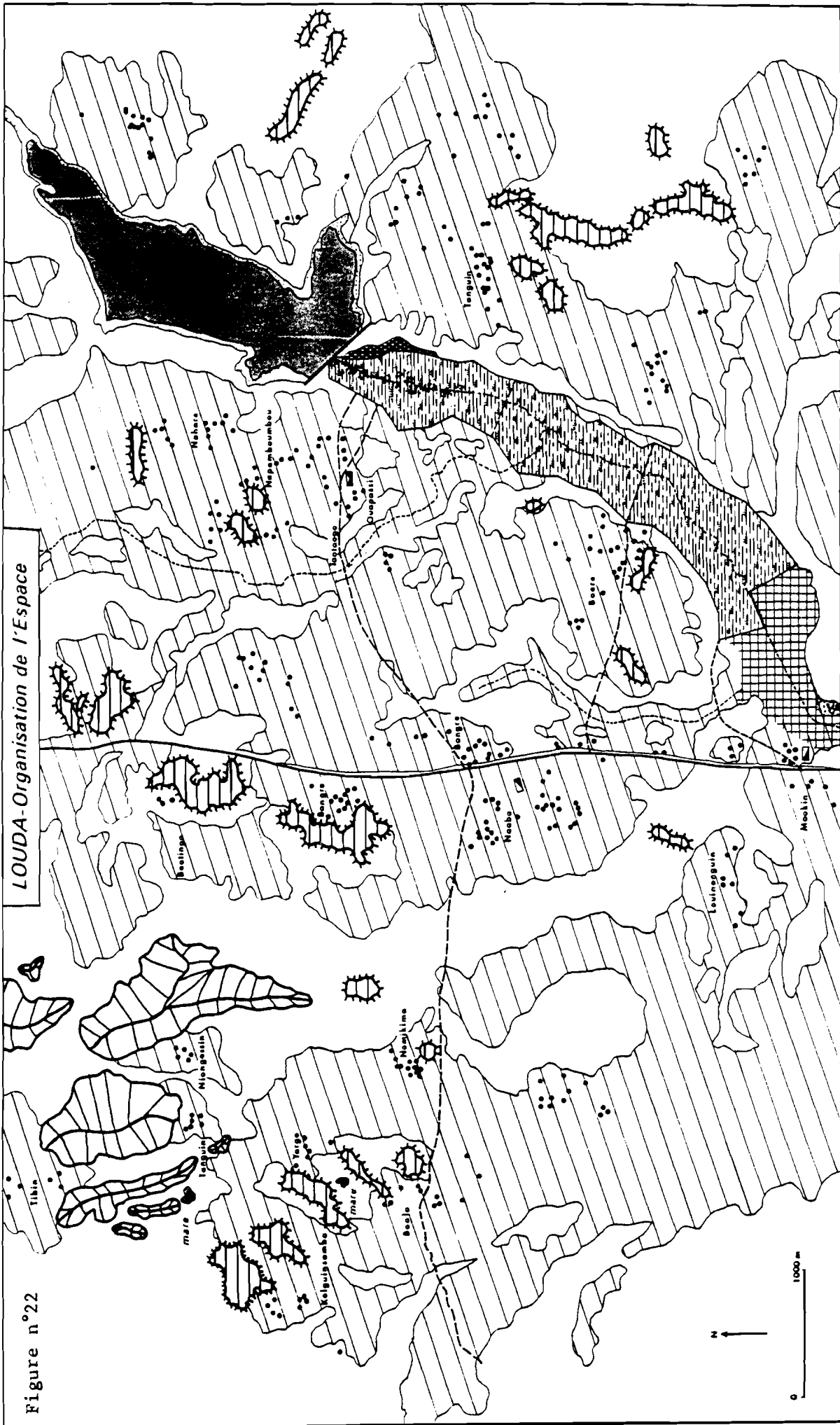
Louda est le seul des trois villages doté d'une école, sise au quartier Naaba.

I - 2 - 1 - 2 - Damesma (fig. n°23)

Damesma se situe à l'ouest de KAYA, à 13°6' de latitude nord et 1°10' de longitude ouest.

Le village appartient à la Vallée des Lacs, ensemble géographique de 5 à 10 km de large sur 20 de long orienté nord-sud ; cette vallée comporte quatre lacs dont les plus importants sont ceux de SIAN et DEM.

Damesma, à 3 km du lac du même nom, est au pied d'une colline culminant à 508 m. Il se compose de six quartiers groupés autour de celui du Chef, Natenga : Tanguin, Pouedogo, Gando, Ouidin et Nabdogo ; un septième quartier, Bakouta, se trouve isolé à 2 km du reste du village. De nombreuses concessions éparses ne sont rattachées à aucun quartier. L'habitat est dans l'ensemble très dense, les concessions et quartiers n'étant séparés que par des sentiers étroits.



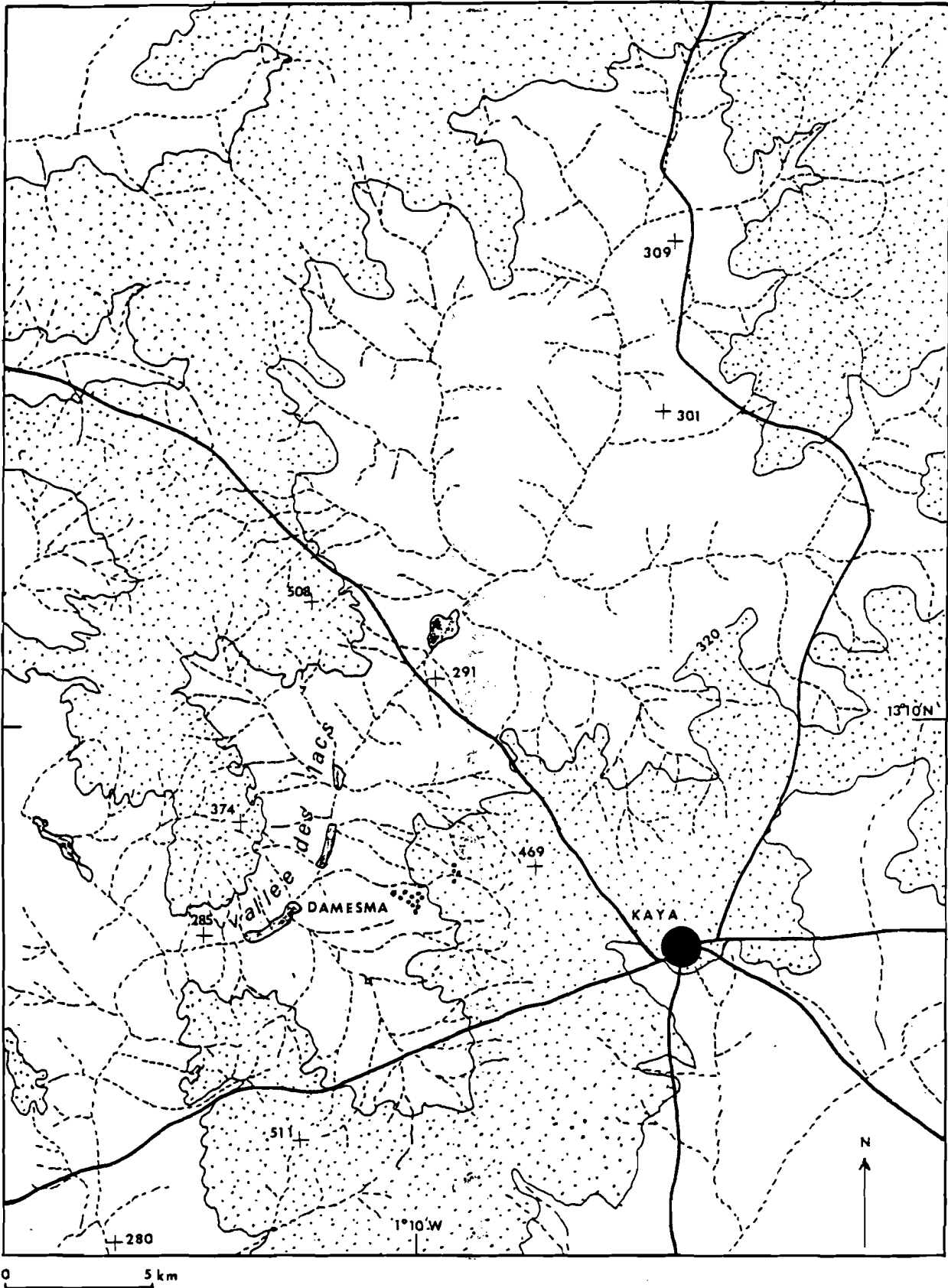
LOUDA-Organisation de l'Espace

Figure n°22

- |   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| <b>GEOMORPHOLOGIE</b>   | <b>HYDROGRAPHIE</b>   | <b>COMMUNICATIONS</b>   | <b>HABITAT - INFRASTRUCTURES</b>   | <b>CULTURES</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li> Collines ou crêtes ou arêtes</li> <li> Collines et buissons, érosion scarifiée</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> Marigot salinier</li> <li> Marais</li> <li> Retenue d'eau artificielle</li> <li> a) Séparation saisonnière</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> Route nationale</li> <li> Chemin principal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> Groupe de concessions</li> <li> "Bele" Quartier</li> <li> Ecole primaire</li> <li> Coopérative agricole</li> <li> Ecole des jeunes agriculteurs</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> Cultures sous pluies de plaines champs</li> <li> Fiches et zones incultes</li> <li> Poly culture vivrière</li> <li> Plaine rizicole</li> <li> Arboriculture fruitière</li> <li> Carrés marécageux</li> </ul> |

DAMESMA - BASSIN VERSANT DE LA VALLEE DES LACS

Figure n°23



Sources: Carte topographique 1/200000 IGN 1960

Ce village entretient des relations privilégiées avec ses voisins de GANTODOGO et TOESSE qui bénéficient de forages où les habitants de Damesma s'approvisionnent durant la saison sèche.

I - 2 - 1 - 3 - Noaka (fig. n°24)

Noaka est un gros village au nord-ouest de KAYA, à 13°11' de latitude nord et 0°56' de longitude ouest.

Il est situé près d'un marigot temporaire, affluent du Faga (marqué mare principale sur la carte).

La carte de situation de Noaka montre une disposition linéaire orientée selon la direction générale, nord-sud, de l'écoulement du marigot. Chaque point de la carte représente une concession ; on est frappé par la dispersion de l'habitat.

Le village est divisé en quatre quartiers selon l'axe nord-sud : Guilingou, Lelekom (quartier du Chef), Sissaka et Tanlili.

I - 2 - 1 - 4 - L'habitat (fig. n25)

L'habitat mossi est rigoureusement structuré selon des règles reflétant la hiérarchisation sociale. Il conditionne certains éléments du mode de vie, en particulier sur le plan sanitaire.

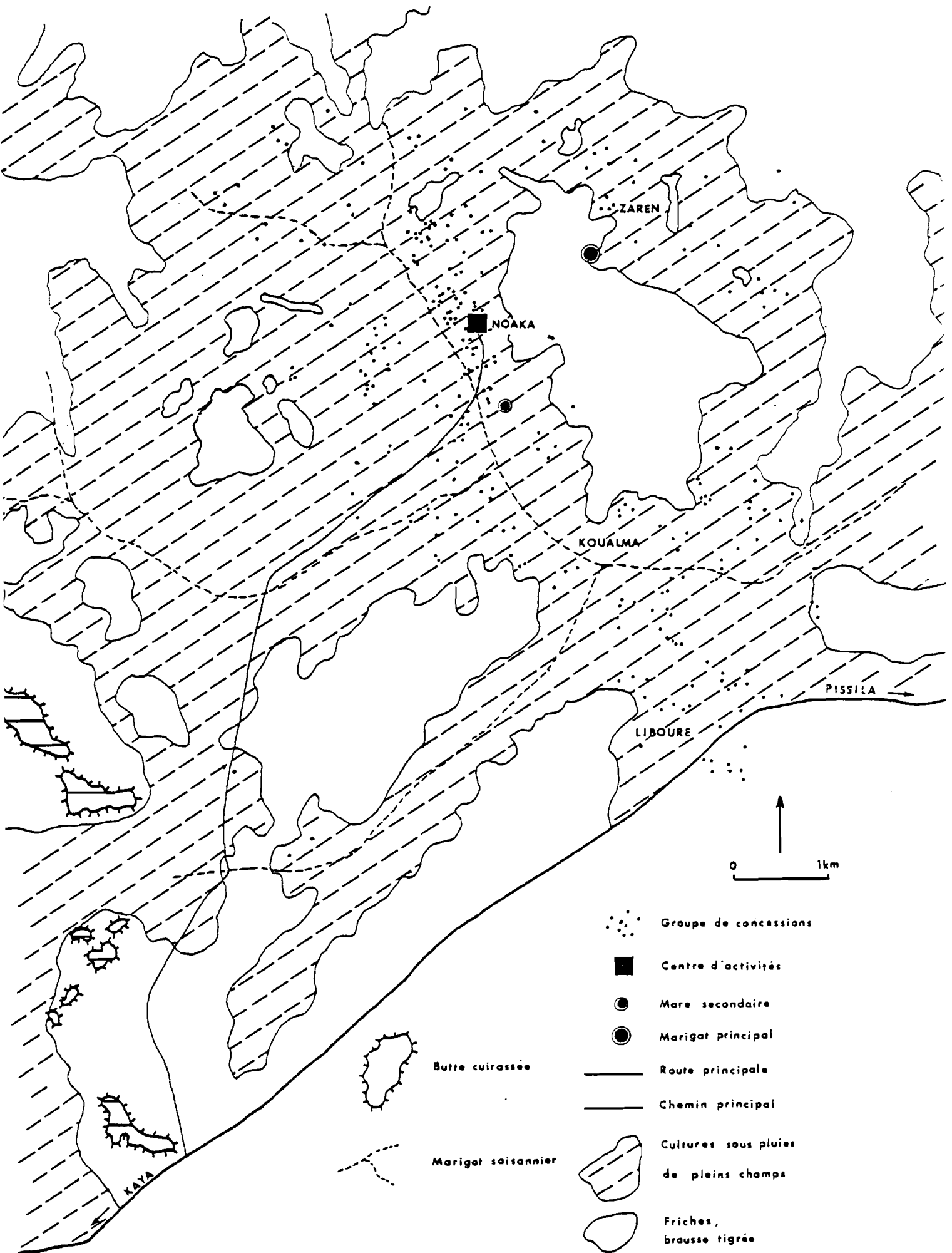
La dispersion géographique des quartiers est liée aux possibilités d'approvisionnement en eau. Dans le cas des villages composites comme Louda, les quartiers peuvent correspondre à une spécialisation sociale : Niongossin = quartier des bijoutiers, Tibin = quartier des Nioniosé, Naharé = quartier peulh, etc.

L'habitation est une case ronde en banco (mortier de terre et de paille) au toit cône de paille ; elle est groupée à l'intérieur d'une enceinte clôturée, la concession. On rencontre parfois des maisons rectangulaires au toit en tôles, signe de réussite et de modernité.

L'équipement intérieur des cases est élémentaire : des canaris en terre cuite, des sacs et des cordes pour le rangement, des tabourets bas et de petits bancs, une natte à même le sol sert de couche.

La cour intérieure comporte : des hangars et des arbrisseaux, des foyers à trois pierres, des marmites et des jarres contenant des réserves d'eau près des cases des femmes (les époux ne partagent pas la même case).

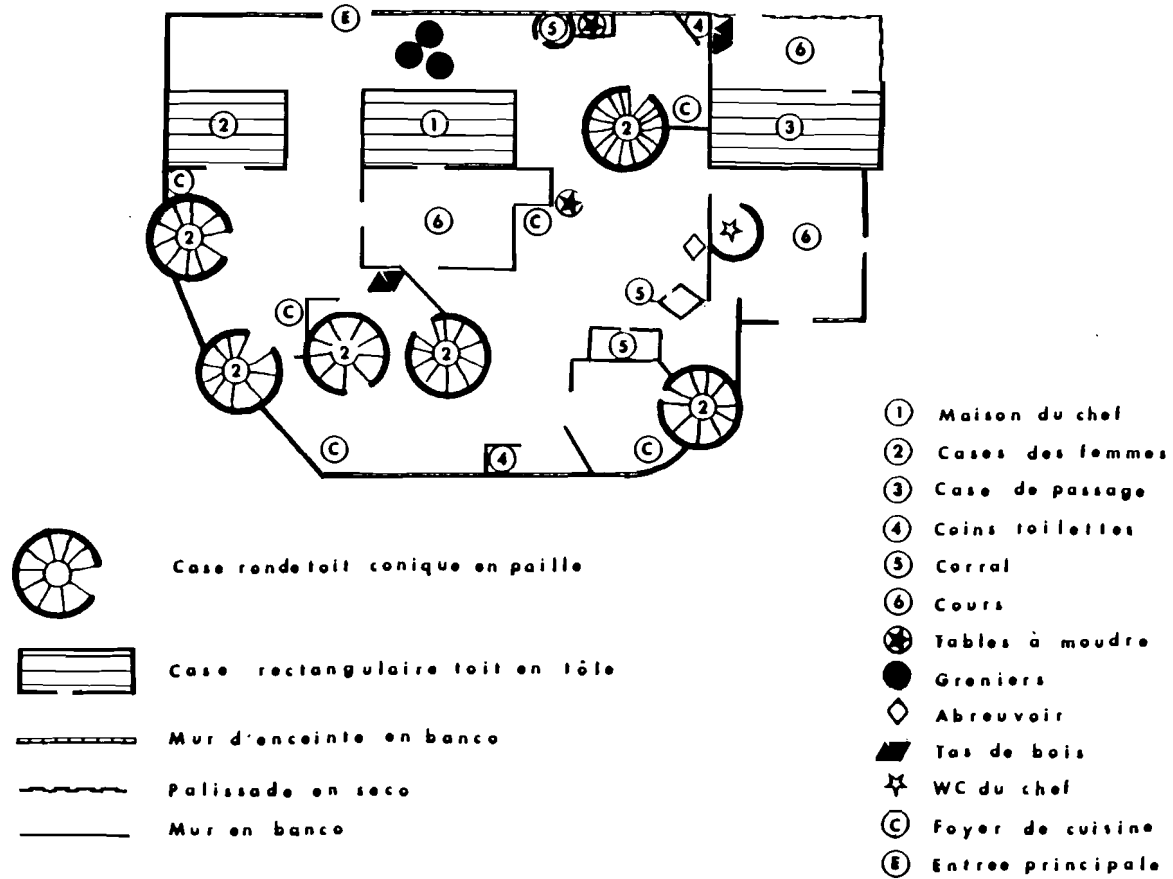
Figure n°24



Source: photographies aériennes 1/50 000 IGHV janvier 1982  
 Photographies 2603-2604

Figure n° 25

PLAN DE LA CONCESSION DU CHEF DE DAMESMA



Le sol est habituellement damé, comme l'intérieur des cases, et soigneusement balayé. De nombreux murets en banco ou en paille délimitent des cours individuelles qui comportent souvent un coin toilette. On trouve aussi dans les concessions une table à moudre collective, des greniers en banco et des abris pour le petit bétail et la volaille.

En dehors des concessions sont édifiés les grands greniers à mil en paille au toit cônique, les mortiers, des hangars ; un tas d'ordures est fréquent aux abords des concessions.

Cette description permet de noter : l'absence de fosse d'aisance, la défécation s'effectuant à distance de la concession pour les grands, sur le tas d'ordures pour les petits ; l'absence d'éléments de confort ; la conservation de l'eau ménagère dans de grandes jarres hors et dans les cases des femmes.

L'habitat peulh est de type semi-nomade. L'unité d'habitation correspond à une famille nucléaire et se compose d'une ou deux huttes rondes, esseulées, en paille tressée, près d'un enclos de branchages destiné au bétail. On rencontre parfois des habitations en banco de type mossi, voire des villages compacts car il y a une tendance à la sédentarisation.

#### I - 2 - 1 - 5 - Structure agraire et productions agricoles

Les rapports de l'homme à la terre sont régis par les règles évoquées dans "l'organisation sociale traditionnelle". La répartition dans l'espace de la propriété du zaka est discontinue ; outre les terroirs familiaux il existe des terres affectées à une fonction, celle de chefs de village en particulier, et des terres inexploitées soit en raison de leur caractère sacré, soit du fait de leur infertilité. La relative surpopulation rurale met à mal ce système foncier dont la persistance se fait au dépens des jeunes.

Le paysage agraire traditionnel est stéréotypé ; sa description inclut les différents types de production agricole.

Autour du zaka, l'enserrant, sont les "champs de cases" qui supportent deux types de culture : les parcelles de maïs, qui bénéficient de la fumure par les déchets domestiques et animaux sont suivies d'une couronne de sorgho rouge (variété hâtive) essentiellement destiné au brassage de la bière de mil. Au-delà se disposent des lopins épars de légumineuses : arachides, pois de terre, gombos.

Les champs de brousse offrent un aspect homogène de monoculture du mil ; les vastes étendues cultivées des terres fertiles s'opposent aux piquetés de culture des terrains pauvres. Le coton est rare en cette région ; le sésame, le niébé (haricot blanc), l'oseille sont associés au mil.

Les bas-fonds sont l'objet d'une exploitation intense. Si celui de Nòaka est une simple dépression sans intérêt agronomique, le pourtour du lac de Damesma est le lieu d'une riziculture sous pluie et de cultures maraîchères et fruitières de décrue, qui se pratiquent dans de minuscules parcelles arrosées en saison sèche grâce à l'eau des puisards et du lac. Le village produit surtout des tomates, des laitues, des choux, des mangues et des goyaves.

Les techniques de production sont rudimentaires : daba et pioche traditionnelle sont les principaux outils, la charrue à traction animale est encore rare ; l'usage d'engrais, insecticides et pesticides est quasiment nul.

L'essentiel des productions agricoles (céréales et légumineuses) est destiné à l'auto-consommation paysanne. Les cultures de rente énumérées ont une faible valeur marchande, et l'absence de débouchés et de circuits de commercialisation compromet le développement de celles qui pourraient en avoir (fruits et légumes).

L'aménagement hydro-agricole de Louda justifie un paragraphe séparé.

## I - 2 - 2 - L'AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE DE LOUDA

### I - 2 - 2 - 1 - Historique

Vers 1950 les paysans de Louda avaient édifié sur le lit de leur marigot un petit barrage en terre et pratiquaient l'arboriculture fruitière.

Au début des années 1960, devant l'augmentation de la consommation de riz liée au développement urbain, le gouvernement décide la réalisation de périmètres rizicoles. Un accord avec la République Démocratique de CHINE est passé pour l'aménagement du bassin de Louda. Une superficie irriguée de 105 hectares est construite en 1967-1968 par les Chinois qui



en assureront la mise en culture et la vulgarisation jusqu'en 1971.

Après le départ des techniciens Chinois, les paysans étendront le périmètre irrigué de 50 hectares.

En 1975 une pluie exceptionnelle de 112 mm fait céder le barrage ; la réfection est assurée par les paysans et des techniciens des Pays-Bas, qui portent la surface irriguée à 180 hectares.

#### I - 2 - 2 - 2 - Description du périmètre (fig. n°26)

La superficie du bassin versant de Louda est d'environ 360 KM<sup>2</sup>. La retenue a une capacité théorique de 3 200 000 m<sup>3</sup>.

Le système d'irrigation comprend deux canaux primaires en béton et des canaux secondaires et tertiaires en terre. Au milieu de l'aménagement se trouve l'ancien lit du marigot qui sert de collecteur central.

Des vannes installées le long des canaux primaires permettent la régulation du débit, assurant ainsi une maîtrise totale de l'eau.

#### I - 2 - 2 - 3 - L'exploitation du périmètre

Une coopérative agricole assure la gestion et l'entretien de l'ensemble du périmètre, fournit l'encadrement et assure l'approvisionnement en engrais, insecticides, et plants de riz à partir de ses pépinières (variété Indica IR8 cycle de 120 à 150 jours).

L'aménagement est découpé en 80 périmètres, desservis par le réseau des canaux secondaires et divisés en parcelles de 0,6 ha. Chaque famille a reçu au moment de la mise en exploitation un nombre de parcelles théoriquement proportionnel à sa taille.

Le calendrier agricole autorise une seule récolte annuelle et se décompose ainsi :

- 1 - 15 juillet : semis en pépinières (ne concerne que les agents de la coopérative),
- 1 - 5 août : repiquage,
- fin novembre : récolte.

Entre ces deux dernières périodes se situent les opérations d'entretien. Tout le monde participe aux différentes étapes du travail dans les rizières.

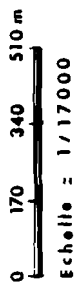
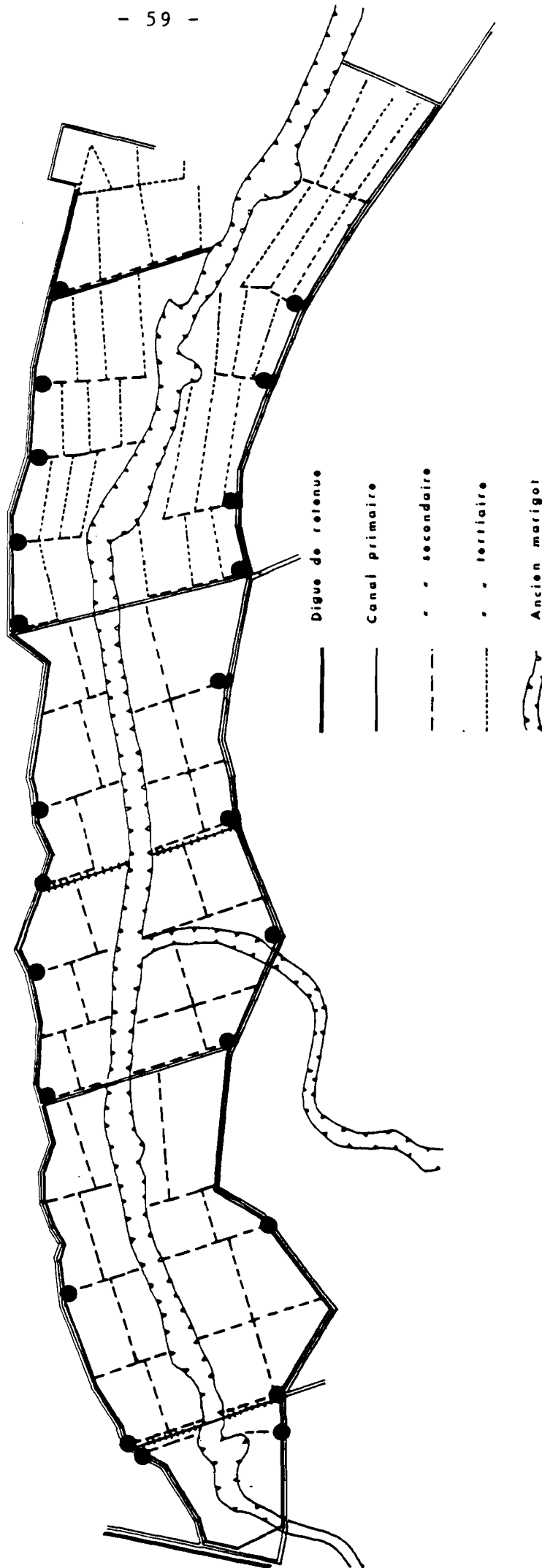


Figure n°26

AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE DE LOUDA



- Digue de retenue
- Canal primaire
- - - - - Canal secondaire
- ..... Canal tertiaire
- ~ ~ ~ Ancien marigot
- + + + + + Anciennes digues
- Prises d'eau

Le rendement, de 7 tonnes de paddy par hectare en 1970 n'atteignait déjà plus que 4,3 t/ha en 1974 et continue à décroître.

L'ensemble des méthodes de production est imposé par la coopérative, laquelle n'est pas l'association de paysans mais un organisme parapublic.

#### I - 2 - 2 - 4 - L'aménagement vu par les paysans

Les paysans ne manifestent pas un enthousiasme sans nuage : s'ils reconnaissent les changements positifs, il critiquent le mode d'exploitation et certains aspects techniques.

Une augmentation des revenus moyens, une ouverture à de nouvelles techniques agricoles, la modernisation de la vie sociale apparaissent positives à la plupart.

Le mode d'attribution des parcelles satisfait peu d'exploitants : le nombre de bouches à nourrir a crû différemment dans chaque famille depuis 1968 alors que la répartition des lots n'a pas varié. Par ailleurs les jeunes, déjà écartés des meilleures terres pour les cultures sous pluie traditionnelles, n'ont que difficilement accès au périmètre irrigué recevant alors les parcelles les moins bien situées. Enfin des gens qui ne sont ni des paysans, ni du village, auraient accaparé un nombre important de parcelles et introduit le salariat agricole.

Les relations avec la coopérative sont mal vécues : les paysans lui reprochent à la fois un mauvais entretien du périmètre, à l'origine de la baisse des rendements, et le coût élevé de ses services qui se traduit par une ponction en nature de 30 à 40 % sur les récoltes.

Les revenus tirés de la riziculture sont facteur d'inégalité sociale, variant de 200 000 F CFA (1F CFA = 0,02 FF) par an pour certains notables à environ 10 000 f CFA pour les petits exploitants. Toute chose égale par ailleurs, le revenu diminue car les coûts de production augmentent bien plus vite que le prix de vente du paddy.

L'obligation de la monoculture du riz sur la zone irriguée est vivement critiquée : les exploitants des parcelles d'aval (les plus mal arrosées) préféreraient y semer du mil car les rendements en riz sont beaucoup trop faibles.

I - 2 - 3 - CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES

Les données relatives aux trois villages résultent de l'enquête de terrain et de l'exploitation des registres médicaux et administratifs effectuées par D. VILLENAVE. Le tableau n°5 présente la composition en âge des populations des trois villages et fournit en référence celle du Département. Des anomalies, plus importantes que celles que l'on doit normalement attendre du fait de la taille réduite des populations étudiées sont manifestes, surtout au niveau des classes d'âge jeunes : en ce qui concerne les moins de cinq ans pour Louda, six ans pour Damesma et sept ans pour Noaka, l'auteur ne disposait que des déclarations de naissance administratives (rarement faites), des registres des services de Protection Maternelle et Infantile forcément incomplets et des déclarations des personnes s'étant présentées à l'enquête. En ce qui concerne les sujets les plus vieux, l'âge allégué est généralement approximatif.

Ces remarques permettent de tempérer les analyses pointilleuses de la structure démographique locale.

I - 2 - 3 - 1 - Louda : une population équilibrée

La population de Louda était de 2 731 personnes lors du recensement de 1975 ; on peut donc l'estimer à environ 3 000 au moment de l'enquête.

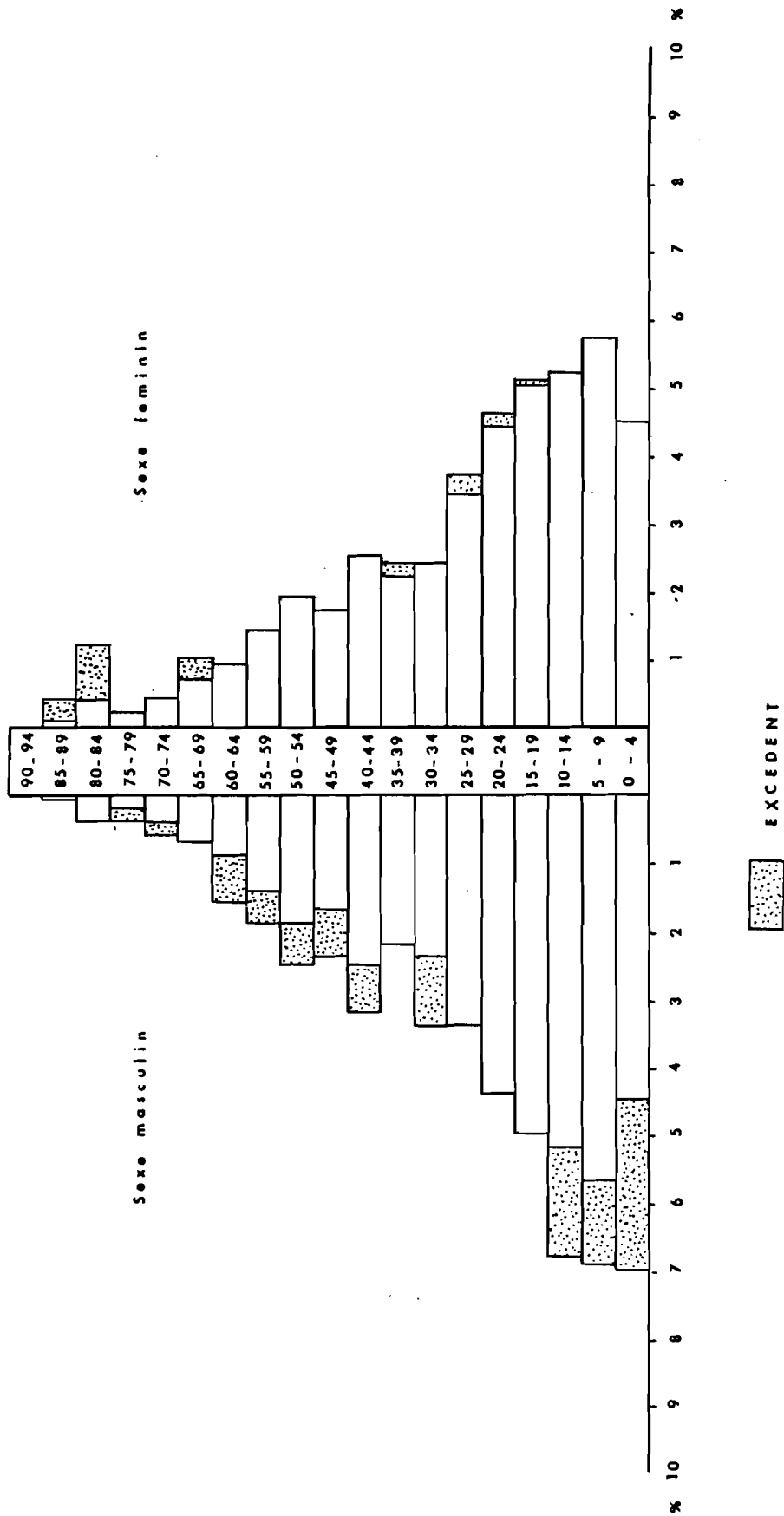
Le tableau n°5 permet de construire la pyramide des âges, figure n°27 ; elle présente une base rectangulaire jusqu'à 15 ans pour les garçons avec un déficit féminin jusqu'à cet âge, puis on trouve un excédent féminin de 15 à 30 ans, les hommes étant ensuite plus nombreux. Si on explique le léger excédent féminin des adultes jeunes par l'émigration, l'anomalie au niveau des bas âges pourrait relever d'une sous déclaration (très marquée avant cinq ans) liée à l'islam : Louda compte en effet 70,47 % de musulmans, 17,91 % de chrétiens et 11,81 % d'animistes (18).

Globalement la population apparaît moins jeune qu'à l'échelle régionale : 9,5 % de plus de 60 ans et seulement 46,5 % de moins de 20 ans contre respectivement 11,2 % et 54,2 %.

Figure n°27

**PYRAMIDE DES AGES**

**- LOUDA -**  
**- 1979 -**



Tranche d'âge	DEPARTEMENT CENTRE-NORD (1)		LOUDA (2)		DAMESMA (2)		NOAKA (2)	
	H	F	H	F	H	F	H	F
0 - 4	8,8	8,1	7	4,5	7	9,8	9,4	10,4
5 - 9	8,7	7,6	6,9	5,7	8,7	9,8	5,1	3,6
10 - 14	6,2	4,9	6,8	5,2	5,7	7,3	6,7	3
15 - 19	4,8	4,7	5	5,1	3,9	4,9	5,8	4,1
20 - 24	3,1	4,2	4,4	4,6	1,6	1,6	4,7	3,6
25 - 29	3,3	4,4	3,4	3,7	1,8	2,5	4,7	4,2
30 - 34	2,9	3,6	3,4	2,4	1,6	3,9	3,8	2,2
35 - 39	2,3	2,4	2,2	2,4	0,9	4	2	2,4
40 - 44	2,2	2,6	3,2	2,5	1,5	3	2,4	2,3
45 - 49	1,5	1,4	2,4	1,7	0,7	1,9	2,4	1,9
50 - 54	1,8	1,6	2,5	1,9	1,6	3,5	2,1	1,9
55 - 59	0,9	0,6	1,9	1,4	1,4	1,2	1,3	1,4
60 - 64	1,1	1	1,6	0,9	1,8	1,2	1	0,7
65 - 69	0,5	0,3	0,7	1	0,7	0,9	0,8	0,7
70 - 74	0,7	0,6	0,6	0,4	1,4	1,5	0,7	1,2
75 - 79	0,3	0,2	0,4	0,2	0,1	0	0,5	0,4
80	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,45	0,95

Tableau n°5 : Répartition de la population résidente  
par groupes d'âges quinquennaux (en %)

(Sources : (1) Recensement démographique. I.N.S.D., 1973  
(2) Mission L.A.T./D.G.R.S.T., 1979-80-81. Enquête de terrain.)

Sur le plan ethnique C. FRITZELL (18) trouvait 77,47 % de Mossi et 22,53 % de Peulh pour les sujets s'étant spontanément présentés lors du premier passage de l'équipe d'enquête soit 1 021 personnes ; sont particulièrement peu représentés dans ces chiffres les enfants en bas âge.

Le rapport entre les sexes (fig. n°28) montre une situation mieux équilibrée que pour les autres villages avec un petit avantage masculin : ceci laisse supposer l'effet bénéfique de l'aménagement hydro-agricole sur l'exode rural.

#### I - 2 - 3 - 2 - Damesma : une population jeune

La population de Damesma était estimée au moment de l'enquête à 950 personnes. La pyramide des âges (fig. n°29) est nettement moins harmonieuse que celle de Louda.

Du côté masculin, outre une sous-représentation des moins de cinq ans on enregistre une rupture, importante à partir de 20 ans mais amorcée plus bas, conduisant à une représentation en colonne des adultes jusqu'à 70 ans.

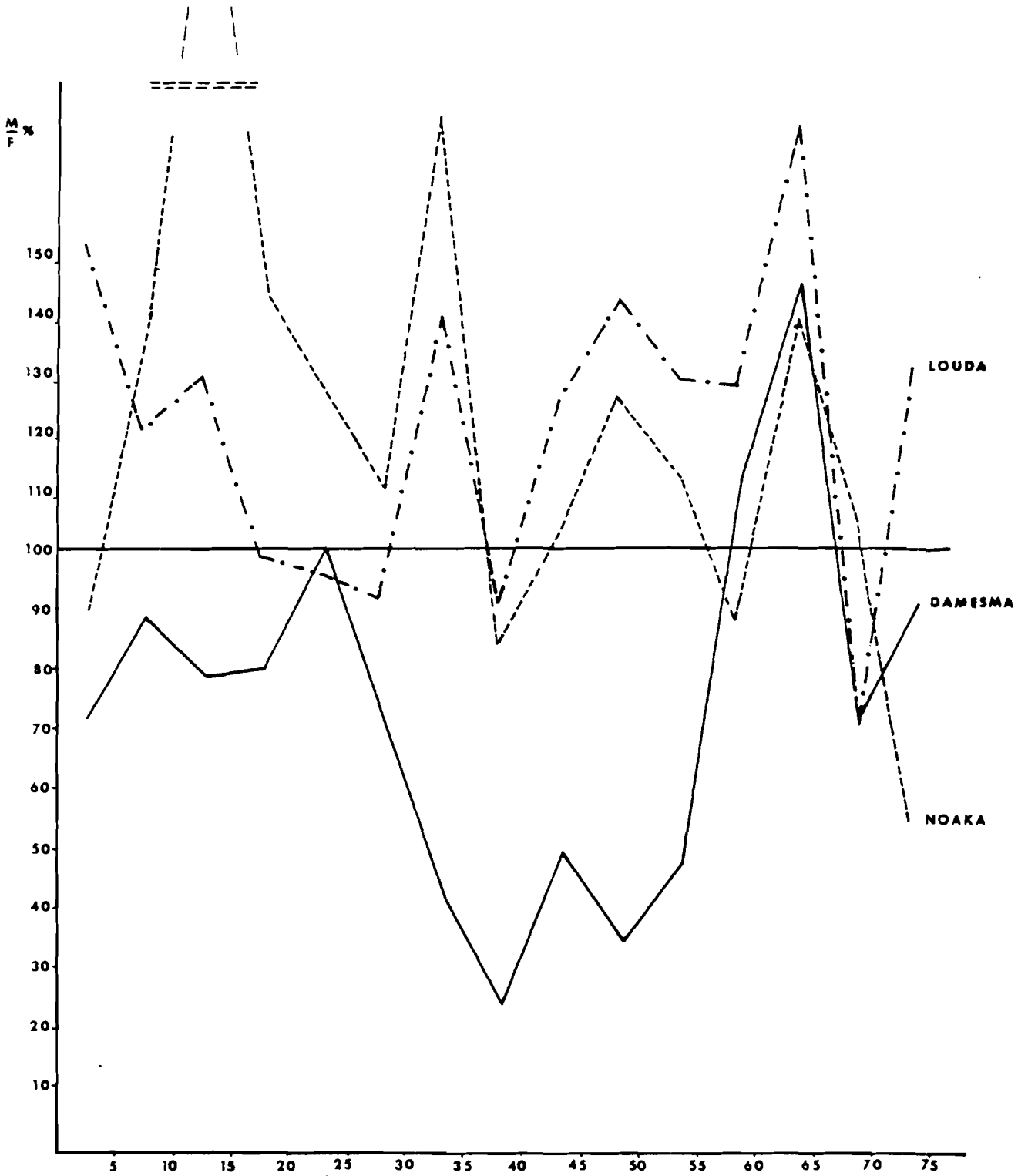
Cette observation correspond à un très large excédent féminin jusqu'à 55 ans avec une encoche à 20-30 ans. Ceci peut traduire une forte émigration, compatible avec les données agro-économiques de Damesma ; on ne peut cependant exclure une sur-représentation féminine que notre connaissance du milieu mossi et l'examen du registre d'enquête tendrait à accréditer : ce sont les femmes et les enfants qui se présentent le plus volontiers aux enquêtes, les hommes en général, les adultes jeunes en particulier étant plus réticents.

Le rapport de masculinité de la figure n°28 accuse sévèrement la sous-représentation masculine.

L'ensemble des anomalies décrites aboutit à une extrême faiblesse du taux des 20-59 ans (32,7 %) assez proche de la moyenne régionale ; les plus de 60 ans atteignent 10,2 % ; le fait remarquable est l'importance des moins de 20 ans : 57,1 %.

Figure n° 28

RAPPORT DE MASCULINITE DES TROIS VILLAGES VISITES



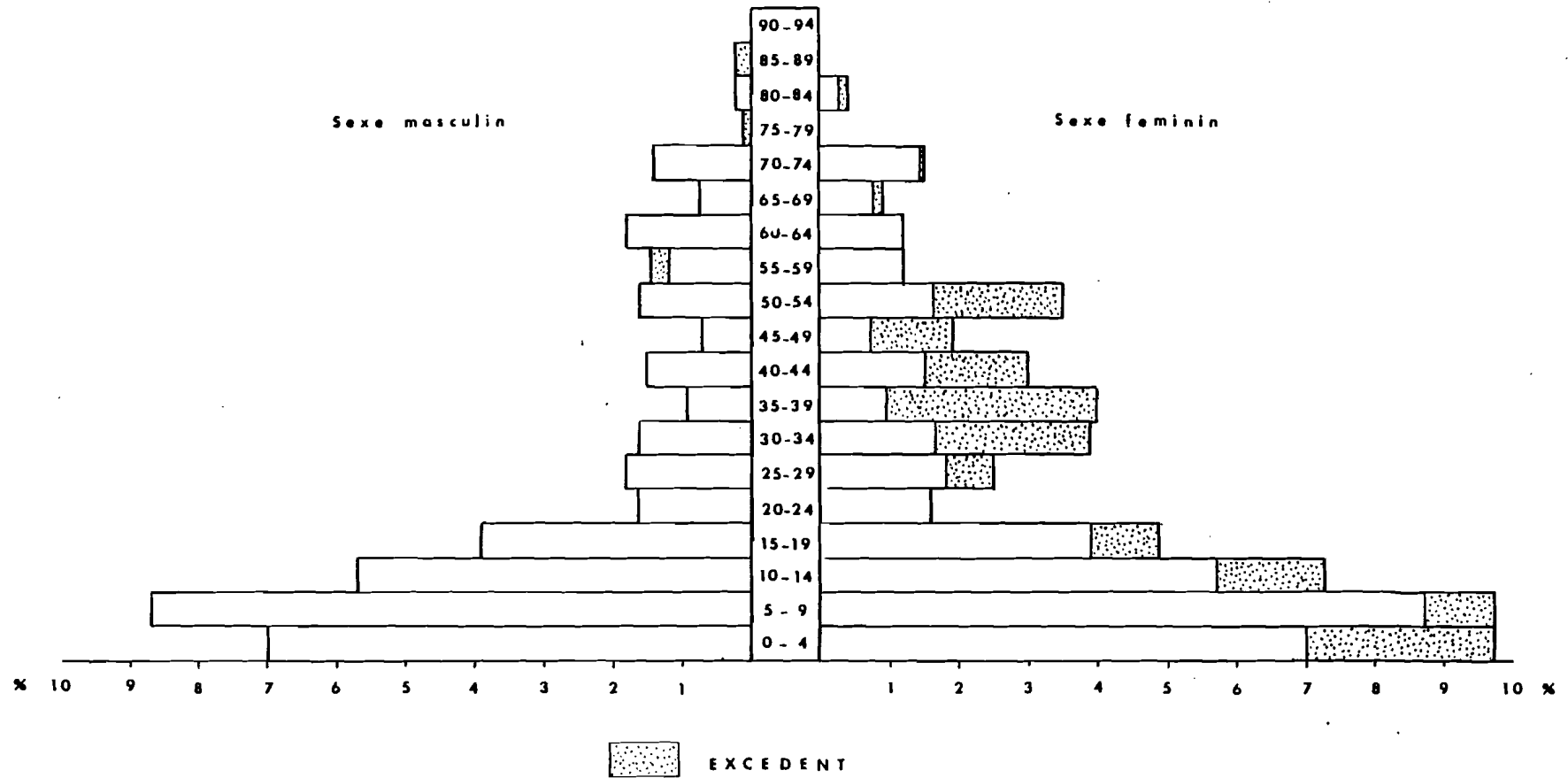
Source: enquête de terrain



Figure n°29

PYRAMIDE DES AGES

- DAMESMA -  
- 1980 -



I - 2 - 3 - 3 - Noaka : une pouponnière ?

La population de Noaka atteignait 2 000 habitants en 1975. La pyramide des âges, figure n°30, doit beaucoup à l'enquête de terrain, les registres administratifs et médicaux étant particulièrement peu fournis ; mais les enquêteurs n'ont pu toucher qu'environ 25 % de la population, ce qui amoindrit la représentativité de cette pyramide.

A en croire nos chiffres, 19,8 % de la population de Noaka a moins de cinq ans et on enregistre un petit excédent féminin dans cette classe d'âge. La pyramide se rétrécit ensuite brusquement, avec un excédent masculin important jusqu'à 35 ans, plus discret ensuite.

L'allure générale de la courbe est assez harmonieuse pour les hommes au-delà de dix ans, alors que chez les femmes on enregistre une succession de colonnes : 5 à 30 ans, 30 à 60 ans.

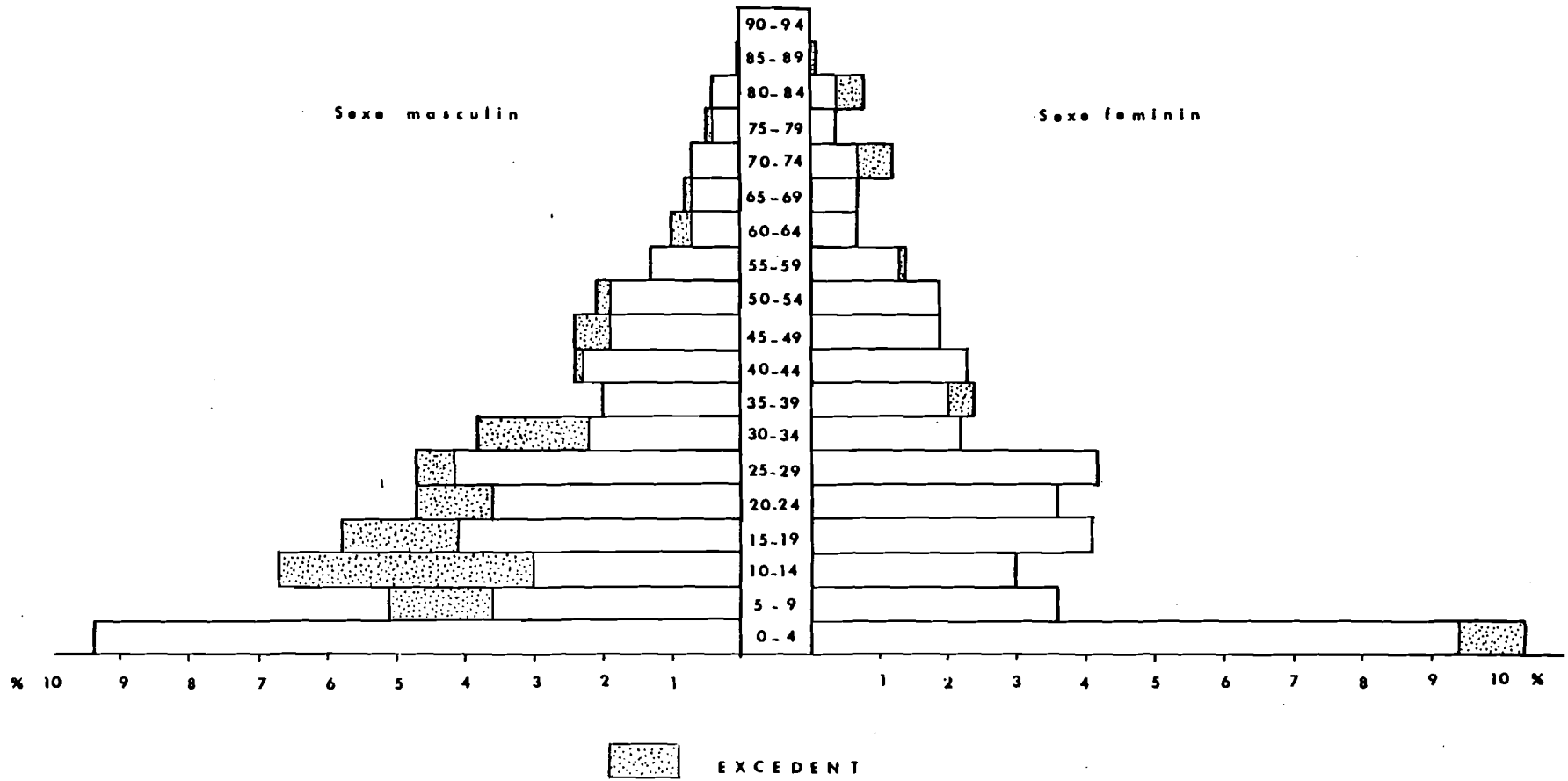
Les taux de référence sont les suivants : les moins de 20 ans représentent 48,1 % et les plus de 60 ans 8,6 %.

Les rapports de masculinité (fig. n°28) traduisent un excédent masculin considérable à certains âges en contraste avec la situation régionale ; si la géographie locale autorise l'hypothèse d'une émigration faible du fait de la dispersion de l'habitat et de la faible densité rurale, ceci ne saurait rendre compte de rapports de masculinité supérieurs à 150 %. D'autre part l'hypothèse utilisée pour Damesma d'une sur-représentation féminine dans les enquêtes à présentation spontanée va à l'encontre d'une présence massive des hommes dans les premiers temps de l'enquête. En considérant d'une part les pré-adolescents et de l'autre les adolescents et adultes, on peut avancer deux explications différentes : pour les premiers une sous-déclaration des filles due à une discrimination sexuelle religieuse, les animistes ayant en ce domaine la même échelle de valeur que les musulmans ; pour les seconds, un handicap socio-économique local entraînant un flux net négatif de femmes par le processus de l'exogamie. Ces hypothèses apparaissent cependant insuffisantes en regard de l'ampleur de l'inégalité, et en dehors d'une mystérieuse sur-mortalité féminine, un biais de recrutement demeure probable : notre équipe a en effet été précédée à Noaka par celle de M.D. ARNAUD (2) et on peut supposer que les femmes, soumises récemment à un examen approfondi (y compris gynécologique), ont répugné à se présenter à de nouveaux enquêteurs.

Figure n°30

PYRAMIDE DES AGES

- NOAKA -  
-1981-



## CHAPITRE II

### ASPECTS ETHNOGRAPHIQUES ET RAPPORTS HOMMES/EAU

#### II - 1 - ASPECTS ETHNOGRAPHIQUES : l'eau, les vents et les esprits dans la représentation de la maladie chez les Mossi

Les ethnographes de l'équipe d'enquête, S. CAMARA et C. GATHERON, avaient pour objectif de cerner le vécu de la maladie par la population et les conceptions que celle-ci a de la santé et des mécanismes pathologiques.

Une enquête systématique a été menée auprès des Nioniosé afin d'établir leur conception des maladies : les Nioniosé sont les premiers occupants de la terre et constituent les médiateurs entre l'ensemble des vivants et les esprits tutélaires garants de la vie et de la survie de tous ; c'est l'aîné de leur communauté qui assume les fonctions de TENGSOBA, "maître de la Terre" et de la Pluie.

#### II - 1 - 1 - LES FONCTIONS SOCIALES DU TENGSOBA

Tous les trois ans, le Tengsoba fait des offrandes aux esprits tutélaires responsables de la fécondité des femmes et de la terre, les "kinkirsi" : sur les pierres sacrées il immole les poulets qu'offre chaque zaksoba et demande aux kinkirsi de transmettre à Dieu sa prière pour la fertilité des champs, l'abondance des pluies et la santé des vivants. Les années ordinaires, le Tengsoba procède à un sacrifice moins solennel dans le même but ; il procède de même dans les situations de détresse exceptionnelles, sécheresse ou épidémie par exemple.

Certains clans Nioniosé ont une fonction de divination. Ce sont les "Bagba" par tradition lignagère, qu'il faut distinguer des devins à titre personnel chez qui le don de divination résulte d'un apprentissage spécifique ou d'une révélation et qui peuvent appartenir à n'importe quelle communauté.

Il existe une organisation hiérarchique des Tengsoba au niveau de chaque canton, parallèlement à celle des Bagba qui les assistent dans l'accomplissement de leurs fonctions ; le chef des Tengsoba du canton de KAYA est celui de Boala.

II - 1 - 2 - LA CONCEPTION DE LA VIE SAINE ET DE LA MALADIE  
DES TENGSOBA

La vie saine des Mossi est fondée sur l'action protectrice des esprits tutélaires que sont les kinkirsi, et exposée à l'attaque des esprits méchants que sont les "zini" et des humains malveillants que sont les sorciers.

Les kinkirsi deviennent des esprits personnels assurant la protection individuelle. Ils sont responsables des rêves -éléments de la vie saine ayant un caractère prémonitoire-, des transes et des phénomènes de possession ; ils peuvent provoquer des maladies et des accidents quand on ne tient pas compte de leurs exigences ; ce sont enfin eux qui pénètrent dans le corps des femmes et se transforment en enfants, ce concept n'excluant pas le rôle de l'acte sexuel dans la procréation.

Les kinkirsi se rencontrent aux carrefours, dans les marchés, et sur certaines clairières, lorsque le soleil est au zénith ou aux crépuscules.

Les zini habitent la brousse : collines, rochers, vieux arbres, *eaux*, et se déplacent sous forme de tourbillons de vents comme les kinkirsi et les vieux Nioniosé. Ils vont boire dans les mares, marigots, puits et jarres d'eau ; ils sont responsables de presque tous les maux, et de la mort des personnes non protégées.

Les sorciers sont des humains ayant acquis un pouvoir maléfique par complicité, volontaire ou non, avec les zini.

La maladie, toujours provoquée par les zini et sorciers, exceptionnellement par les kinkirsi, utilise un véhicule privilégié : les vents.

L'eau, à priori, ne transmet aucun germe pathogène ; elle peut cependant héberger des vers et des animaux nuisibles, être malsaine car polluée par des excréments humains, voire se révéler dangereuse parce que fréquentée par les zini ou contaminée par les vents.

II - 1 - 3 - LA SCHISTOSOMIASE DANS LA NOSOGRAPHIE TRADITIONNELLE

Les informations présentées dans ce paragraphe proviennent d'un petit sondage effectué par l'auteur auprès de Mossi et de Peulh des régions de KAYA et KONGOUSSI.

Les Mossi connaissent la schistosomiase urinaire sous le nom de "Rud sen'miugu", ce que l'on pourrait traduire par "miction difficile et rougeâtre" ; la couleur rouge établit la différence avec le "Rud sen'pelga" (miction difficile et blanchâtre) qui définit les urétrites vénériennes dont la cause, la clinique et la gravité sont parfaitement reconnues.

La maladie est décrite comme très répandue, frappant également les deux sexes ; se contractant dans l'enfance, elle disparaît généralement vers la trentaine, spontanément ou sous traitement. L'étiologie en est obscure et, parmi les causes possibles, on cite volontiers la consommation de diverses plantes comme les tiges de mil sucrées et certaines espèces d'oignons sauvages. L'évolution naturelle de la maladie peut laisser des séquelles sous forme de stérilité et de difficultés mictionnelles, mais celles-ci sont rares en regard des ravages du Rud sen'pelga. Nous n'avons pas pu obtenir de renseignements précis sur les méthodes thérapeutiques : celles-ci sont le secret de quelques thérapeutes traditionnels qu'il nous a été impossible de contacter. Il n'y a pas de méthode prophylactique spécifique, les facteurs étiologiques incriminés étant des habitudes comportementales absolument inévitables chez les jeunes enfants.

La conception Peulh de l'affection est sensiblement la même que celle des Mossi ; on note parmi les causes originales la consommation du lait de vaches malades.

En conclusion, la schistosomiase est, pour les populations locales, une maladie bénigne dont seule la chance peut préserver. Aucune relation entre l'eau et l'affection n'est admise, même lorsqu'elle est avancée par l'enquêteur, ce qui est conforme aux conceptions pathogéniques évoquées plus haut.

## II - 2 - INVENTAIRE DES RESSOURCES D'EAU UTILISEES PAR L'HOMME

### II - 2 - 1 - LA VARIABILITE SPACIO-TEMPORELLE DES RESSOURCES HYDRIQUES

La disponibilité en eau est variable dans le temps, à l'échelle de l'année, et dans l'espace, d'un village à l'autre, d'une vallée à un versant : elle est tributaire des pluies, des reliefs et de la nature des sols.

Pendant la saison des pluies, même médiocre, l'eau est largement disponible ; la moindre dépression se transforme en collection d'eau, les ruisseaux deviennent de fugaces vastes étendues inondées.

En saison sèche, l'infiltration et l'évaporation, accélérée par des températures élevées, tarissent rapidement mares et marigots ; quand la pluviométrie a été basse, hommes, bêtes et plantes effectuent difficilement la jonction d'un hivernage à l'autre, l'eau devenant la denrée la plus précieuse.

Les conséquences de cette variabilité des disponibilités hydriques sur les implantations humaines ont été abordées au chapitre de la démographie régionale ; on verra plus loin ses effets sur l'activité quotidienne des hommes -et surtout des femmes.

### II - 2 - 2 - LES DISPONIBILITES NATURELLES

Dans la région des collines, l'accumulation de l'eau en saison des pluies dans les bas-fonds et dépressions entraîne la constitution de quelques lacs et de nombreuses mares ; ceux-ci sont particulièrement abondants dans la zone des collines birrimiennes et dans la Vallée des Lacs où on rencontre des mares de taille parfois appréciable. A l'ouest de Louda se trouvent deux mares de ce type (Tanguin et Boala), de taille modeste, et temporaires ; ce sont des mares de concentration.

Dans la plaine les mares sont rares en région granitique ; elles se situent sur le lit des marigots : ce sont des mares résiduelles.

Les deux types de mares ont un aspect analogue : ils sont entourés de peu de végétation et leur surface est nue. Cette absence de verdure,

surtout marquée dans le premier type décrit, résulte de la nature des sols, de la forte pente des berges et de la fréquentation humaine et animale (piétinement, pâturage). La mare de Sissaka à Noaka est une exception remarquable : l'eau est putride et recouverte d'une riche végétation constituée de hautes herbes et d'arbustes de toutes tailles ; elle n'est utilisée que pour la confection de briques.

Les mares naturelles sont souvent aménagées par l'homme pour en augmenter la capacité et en améliorer la qualité : creusement, édification de talus, etc.

### II - 2 - 3 - LES AMENAGEMENTS HUMAINS

L'homme a réalisé pour son approvisionnement en eau des lacs artificiels, des puits, des forages, des aménagements hydro-agricoles.

Les puits traditionnels sont rares dans la région de KAYA, les hommes s'étant installés près des disponibilités naturelles, ou leur préférant les puits modernes. Il en existe un exemple à Noaka : le puits est entièrement en terre et étayé dans sa partie supérieure par des troncs et des branches d'arbres qui réduisent son ouverture. On peut distinguer des puisards temporaires de faible profondeur, creusés à proximité du lit des cours d'eau saisonniers, s'éboulant à chaque hivernage : on en trouve quelques un à Damesma et en amont de l'aménagement hydro-agricole de Louda, utilisés pour les cultures maraîchères ; les puits "pérennes", plus nombreux, atteignent plusieurs dizaines de mètres de profondeur mais leur durée de vie est souvent courte, et ils tarissent parfois car il n'atteignent pas la nappe phréatique.

Les puits modernes, de plus en plus nombreux, sont creusés par captage ; ils utilisent la nappe phréatique, sont cimentés sur une grande partie de leur profondeur, et bénéficient d'une haute margelle et d'une large couronne assainie par empierrement et cimentage.

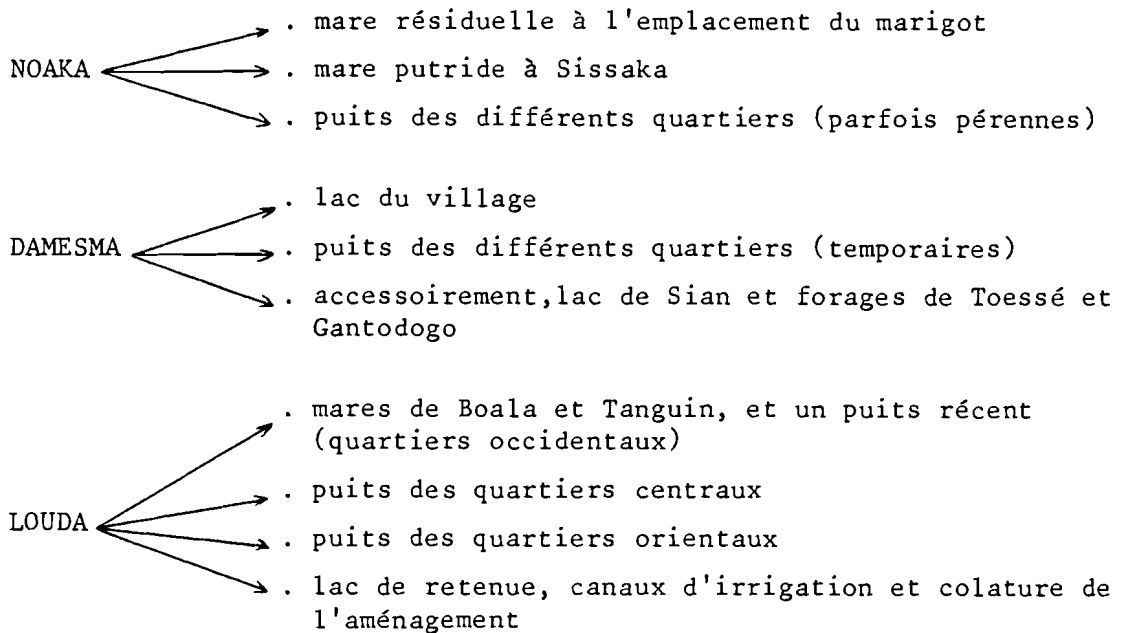
Le puisage de l'eau s'effectue soit à bout de bras à l'aide de seaux munis d'un cordage, soit, exceptionnellement par l'intermédiaire de poulies ou de pompes manuelles.

Les forages représentent une solution idéale mais coûteuse. Ils assurent une sécurité d'approvisionnement car ils atteignent les nappes



souterraines et leur eau est de bonne qualité. Les pompes dont ils sont équipés représentent une économie de temps et d'énergie pour les usagers mais les laissent à la merci d'une panne.

L'inventaire des disponibilités hydriques dans chacun des trois villages, au moment de l'enquête, s'établissait ainsi :



il faut noter que les puits de Damesma tarissent tous rapidement en saison sèche ; les quartiers occidentaux de Louda ne bénéficient d'un puits que depuis 1979. Le tarissement des puits semble résulter de la pression démographique : "il y a trop de gens autour d'un même puits" disent les paysans.

### II - 3 - FREQUENTATION ET UTILISATION DES POINTS D'EAU

Les enquêteurs ont tenté d'apprécier la fréquentation des différents points d'eau dans les trois villages à travers l'interrogatoire des habitants et par l'observation directe au niveau de ces points d'eau. Les résultats sont présentés sous forme qualitative.

II - 3 - 1 - DES CONTACTS INEGAUX SELON L'AGE ET LE SEXE

Les femmes sont traditionnellement chargées de l'approvisionnement en eau ménagère. Les fillettes aident leur mère dès qu'elles sont capables de porter des charges utiles. Exceptionnellement en milieu rural, plus banalement en ville, on rencontre des jeunes garçons qui font commerce de l'eau ; ils utilisent des barriques de 200 litres montées sur deux roues et tractées manuellement ou par un âne ; dans les villages ces grosses livraisons ne s'imposent que pour la construction.

La confection de briques et les constructions sont la principale cause de contact avec l'eau pour les jeunes adultes dans les villages sans activités économiques directement liées à l'eau. Dans les autres la pêche au filet sur les grandes étendues aquatiques ou à la ligne dans les marigots concerne aussi essentiellement les jeunes mâles -des pêches collectives sont organisées lorsque le cours de l'eau est interrompu dans les marigots, intéressant alors toute la population valide- ; les activités maraîchères concernent une tranche d'âge plus large, tandis que les jeux aquatiques ne sont pratiqués que par les jeunes de 5 à 15 ans.

La toilette est une occasion de contact avec l'eau pour tous, mais de manière variable : si les adultes se lavent presque toujours à distance du point d'eau, elle se confond avec les jeux pour les jeunes garçons quand la collection d'eau a une grande étendue.

II - 3 - 2 - L'ABSENCE DE COLLECTION D'EAU PREFERENTIELLE

Il existe des règles régissant les rapports avec l'eau selon le type de la collection et l'état général des disponibilités locales : les petites mares doivent être préservées de toute pollution (interdiction de s'y baigner, de déféquer -mais non d'uriner- à proximité), mais on est moins soucieux des grandes étendues et des eaux courantes supposées pouvoir supporter, sans danger pour la population, une certaine pollution...

Quand un village dispose de multiples possibilités, l'usage de l'eau détermine son origine : eau de boisson au puits, confection de briques dans les mares, bétail au lac, etc. Ces distinctions répondent à un souci de

commodité et de santé, qui explique que par exemple en saison des pluies on ne boive pas l'eau des puits mais celles des rivières ou des mares (commodité), et que les mares fréquentées par le bétail ne fournissent pas l'eau ménagère ; mais cette discrimination n'est jamais absolue et reste tributaire des ressources : en saison sèche, et même durant l'hivernage dans les zones défavorisées, le (ou les rares) point (s) d'eau sert(vent) à tout en même temps, les paysans n'ayant pas le choix. Par ailleurs les critères de ce choix hypothétique sont, outre la commodité, les qualités physiques de l'eau (turbidité, goût, odeur) quand elle est destinée à l'ingestion ; pour un contact limité à la peau, comme à l'occasion de la toilette, seule la turbidité intervient... parfois.

### II - 3 - 3 - LES CONTACTS HOMMES/EAU DANS LE TEMPS

Ils sont variables dans le nyctémère et en fonction des saisons : durables en saison des pluies et concernant toute la population, ils deviennent épisodiques et ponctuels en saison sèche où ils intéressent différemment les groupes sociaux.

La figure n°31 montre l'évolution dans l'année des différentes activités liées à l'eau. On note que la collecte d'eau ménagère, qui s'effectue volontiers dans les mares de concentration présente un maximum correspondant à la plus forte densité de mollusques dans ce type de point d'eau ; les activités de pêche et de baignade dans les marigots connaissent un maximum d'amplitude en saison sèche et chaude, soit là aussi au moment de la plus grande concentration de mollusques.

L'activité quotidienne autour d'une collection d'eau ouverte (mare) est retracée par la figure n°32 ; elle est intense aux heures chaudes, reconnues comme celles de la pullulation cercarienne (voir épidémiologie de la schistosomiase).

LES ACTIVITES LIEES A LA PRESENCE DE L'EAU AU COURS DE L'ANNEE

REGION DE KAYA

figure n° 31

mi-février ——— mi-juin ——— mi-septembre ——— mi-novembre ——— mi-février

(gde saison chaude et sèche) (saison humide d'été) (pte saison chaude) (saison fraîche et sèche)

collecte de l'eau ménagère:



collecte de l'eau en fûts:



activités de briquetterie:



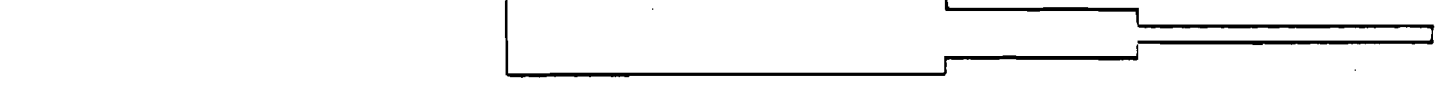
pêche:



baignade:



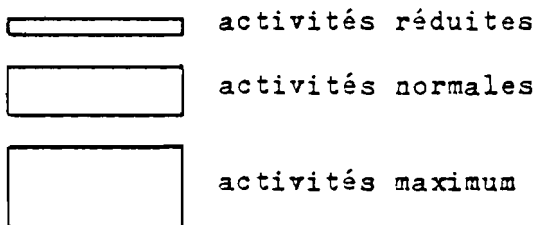
toilette:



maraîchage:



riziculture:



CONTACTS AVEC L'EAU DANS LA JOURNEE EN DEBUT DE SAISON SECHE

figure N° 32

Aube                      Matinée                      Midi                      Après-midi                      Crépuscule

collecte de l'eau ménagère:



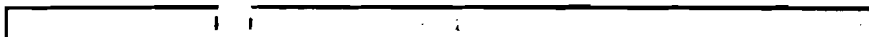
collecte de l'eau en fûts:



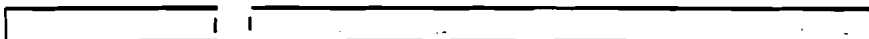
contacts pour la briquetterie:



pêche:



baignade:





toilette:



maraîchage:



 : flux journalier

 : maximum du flux journalier

II - 3 - 4 - TYPES D'IMMERSIONS CORPORELLES SELON L'ACTIVITE

II - 3 - 4 - 1 - Pendant les travaux agricoles

Les cultures sous pluie traditionnelles n'entraînent pas de contacts avec l'eau susceptibles de permettre une contamination bilharzienne, les travaux se déroulant sur un sol simplement humide, présentant au plus quelques flaques.

La pratique de cultures irriguées ou inondées entraîne une immersion permanente de plusieurs heures dans des eaux potentiellement dangereuses (eau des crues, canaux d'irrigation) ; le repiquage du riz puis le désherbage des parcelles maintiennent de longues heures durant le travailleur dans l'eau jusqu'à mi-jambes ; les bras sont aussi périodiquement immergés ; ces opérations s'effectuent habituellement en milieu de journée car les heures fraîches sont consacrées aux cultures sèches.

Les cultures maraîchères entraînent un contact avec l'eau de même nature que celui que nécessite la collecte ménagère : l'eau est puisée dans les puisards ou directement dans le marigot à l'aide de seaux pour l'arrosage des plantes, aux heures les moins chaudes.

Le personnel chargé de l'entretien de l'aménagement de Louda est soumis à un contact avec l'eau similaire à celui des riziculteurs : il procède au désherbage et au dragage des canaux d'irrigation, ce qui nécessite une immersion de longue durée et de plusieurs décimètres des membres ; en fait ces travaux s'effectuent surtout en saison sèche, quand le système d'irrigation est fermé et les canaux à sec.

Le tableau n°6 détaille le déroulement dans l'année des divers travaux agricoles.


II - 3 - 4 - 2 - Lors de la collecte d'eau et de la toilette

Le prélèvement de l'eau au niveau d'une mare suppose toujours, quelle que soit la destination de cette eau (ménage, toilette, arrosage, confection de briques) le même type de contact : on pénètre jusqu'à une profondeur de 30 à 80 cm et on remplit son canari ou son seau, soit en le plongeant directement dans l'eau, soit en puisant celle-ci avec une petite

Tableau N° 6

## CALENDRIER AGRICOLE - REGION DE KAYA

CULTURE	VOCATION	LOCALISATION	ASSOCIATIONS	JAN.	FEV.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUIL.	AO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
Mil -1-	vivrière	brousse	-						■	■	■	■	■	■	
Sorgho -2-	vivrière	brousse/case	-						■	■	■	■	■		
Coton -3-	commerciale	brousse	-						■	■	■	■	■	■	
Sesame -4-	vivrière	brousse	avec 1 et 2								■	■	■	■	
Oseille -5-	vivrière	brousse	avec 1 et 2						■	■	■	■	■		
Gombo -6-	vivrière	brousse	avec 1 et 2							■	■	■	■		
Haricot -7-	vivrière	brousse-case	avec 1 et 2						■	■	■	■	■		
Maïs -8-	vivrière	case	avec 10						■	■	■	■	■		
Arachide-9-	vivrière	case	-							■	■	■	■		
Tabac -10-	vivrière	case	avec						■	■	■	■	■		
Niebe -11-	vivrière	case	-						■	■	■	■	■		
Maraîchage-12-	mixte	bas-fond	-	■	■	■								■	■
Riz inonde -13-	commerciale	bas-fond	-							■	■	■	■	■	

Semis Entretien Récolte 

calebasse ; on a donc une immersion des jambes -et un contact plus furtif des mains- durant quelques minutes, mais répétée plusieurs dizaines de fois pour l'arrosage ou l'eau ménagère dans la même journée.

L'eau prélevée est déversée sur un tas de terre que l'on piétine, la glaise obtenue est ensuite portée dans des moules puis laissée à sécher pour la confection des briques. La journée se termine par une toilette.

La toilette s'effectue à distance du point d'eau avec des seaux ou de grandes calebasses, soit à domicile soit à quelques dizaines de mètres de l'eau en se cachant derrière un buisson. L'utilisation de savon est répandue mais non systématique, l'usage de gants de toilette ou de leurs substituts rare ; les enfants utilisent encore parfois certaines plantes qui produisent par friction une mousse odorante.

La toilette se fait quelques fois au bord de l'eau, rarement les pieds à sec, le plus souvent avec immersion jusqu'aux genoux ; si ceci suppose une importante étendue d'eau avec possibilité de se soustraire aux regards des passants pour les adultes, qui ne procèdent donc ainsi que dans les rivières et les lacs, cette pratique est fréquente chez les adolescents au niveau de toutes les collections d'eau. L'utilisation de savon est rare dans ces circonstances. La toilette dure environ 15 minutes.

La baignade n'est pratiquée que par les jeunes garçons dans le cadre des jeux aquatiques.

#### II - 3 - 4 - 3 - A l'occasion d'autres activités

Il s'agit ici d'activités qui n'ont lieu que dans de grandes étendues d'eau.

La pêche à la ligne ou au filet entraîne une immersion, parfois jusqu'à la taille, très prolongée avec des phases d'immobilité durable, de préférence aux heures chaudes et dans les zones herbeuses. Le risque de contamination est extrêmement important, comme lors des baignades et jeux. Ces activités à très hauts risques intéressent électivement les garçons de 7 à 20 ans.

La lessive est effectuée parfois, dans les cours d'eau, agenouillé à deux-trois mètres dans l'eau ; l'immersion, durable, intéresse les membres inférieurs en totalité et les mains ; le lavage se fait par



battage du linge. Le plus souvent la lessive dans un cours d'eau revient à une collecte prolongée : la lavandière est penchée sur un seau dans lequel trempe son linge qu'elle lave par frottement, avec de l'eau jusqu'aux genoux ; le fait de rester dans la rivière épargne les aller-retour, inévitables lorsqu'il s'agit d'une mare : dans ce cas la lessive est impérativement faite à distance. L'utilisation de savons confectionnés à partir du beurre de karité est habituelle.

Le tableau n°7 résume les observations sur les contacts hydriques.

#### II - 3 - 5 - FREQUENTATION DES POINTS D'EAU PAR LES ANIMAUX DOMESTIQUES

La fréquentation des points d'eau par les animaux est une des causes de friction entre éleveurs Peulh et agriculteurs Mossi : le bétail n'a, lui non plus, pas de collection d'eau préférentielle dans les zones défavorisées. Elle pose non seulement le problème de la pollution (piétinement, urines, défécation), aggravé par l'inexistence d'abreuvoirs convenablement aménagés, mais aussi celui de la disponibilité quantitative de l'eau : "il y a trop de bêtes pour une même source", la destruction de la végétation par le sur-pâturage s'ajoutant au tarissement des puits du fait de la sur-population animale.

#### II - 4 - LES CONTRAINTES DU RAVITAILLEMENT EN EAU

##### II - 4 - 1 - PROBLEMATIQUE GENERALE

En saison pluvieuse l'eau est abondante et sa collecte aux fins domestiques ne représente, pour les femmes, qu'une tâche mineure -qui s'ajoute toutefois aux autres activités ménagères et aux travaux agricoles.

En saison sèche la situation devient souvent critique : le temps que les femmes consacrent à l'alimentation en eau de la famille, les distances qu'elles parcourent pour ce faire s'accroissent considérablement. Il arrive même que les hommes les secondent ou les remplacent quand les distances au point d'eau le plus proche dépassent une dizaine de kilomètres (soit plus de soixante à parcourir pour approvisionner une seule famille),

ACTIVITES	QUI ?	OÙ ?	QUAND ?	TYPE D'IMMERSION	RISQUE
<u>Collecte de l'eau ménagère</u>	Femmes Fillettes	tous points d'eau, sauf canaux d'irrigation	surtout début et fin de journée	jambes + mains (1)	+ à ++ (1)
<u>Lessive</u>	Femmes Hommes, parfois	tous points d'eau	tout le temps	jambes + mains sauf aux puits (1)	+ à ++ (1)
<u>Toilette</u>	Toute la population	tous points d'eau	maximum en saison des pluies, soir	totale ou jambes + mains (1)	+ à +++ (1)
<u>Jeux, baignades</u>	Jeunes garçons	lacs, canaux, marigots, retenues	midi, saison sèche	totale	+++
<u>Pêche</u>	Jeunes gens	lacs, canaux, retenues	saison sèche, toute la journée	hémi-corporelle à totale	+++
<u>Vente d'eau Briquetterie</u>	Jeunes gens	tous points d'eau	fin hivernage	jambes + mains (1)	++ (1)
<u>Abreuvement bétail</u>	Jeunes bergers	tous points d'eau	midi et soir	jambes (1)	++ (1)
<u>Riziculture</u>	Toute la population	périmètre irrigué	hivernage, midi	jambes + avant-bras	+ à ++
<u>Maraîchage</u>	Hommes	lac, périmètre de Louda	saison sèche, matin et soir	jambes + avant-bras	+ à ++
<u>Entretien canaux</u>	Personnel coopérative	périmètre irrigué	saison sèche	jambes	0 à ++

Tableau n°7 : Typologie des contacts avec l'eau et évaluation du risque de contamination

0 = risque nul  
+ = risque faible  
++ = risque élevé  
+++ = risque très important  
(1) = nul quand activité au puits

les trajets s'effectuant alors à bicyclette ou avec des charettes à traction asine.

L'exemple de Louda permet d'illustrer les contraintes du ravitaillement en eau.

#### II - 4 - 2 - LES RAVITAILLEMENTS EN EAU A LOUDA EN SAISON SECHE

On rencontre à Louda, village étalé sur plus de dix kilomètres tous les types de situation par rapport à l'eau courants dans la région.

A la fin de la saison des pluies, les fosses à banco et la petite mare de Nomikima (non figurés sur la carte du village) sont rapidement à sec. Les autres ressources restent disponibles en année normale, mais en 1979 la retenue était complètement sèche en décembre.

En pleine saison sèche, entre décembre et mars, tarissent successivement les mares de Boala et Tanguin puis la plupart des puits : les quartiers occidentaux n'ont plus d'eau et leurs femmes doivent se rendre dans les quartiers orientaux ; les distances parcourues sont de plus en plus grandes, les conditions météorologiques de plus en plus dures (vent, poussière, froid ou chaleur = saison des épidémies), le niveau d'eau dans les puits de plus en plus bas, donc le puisage de plus en plus pénible. La figure n°33 retrace les chemins de ce calvaire. Rappelons que, fort heureusement, la situation a changé pour ces quartiers qui bénéficient maintenant d'un puits moderne, mais elle demeure dans de nombreux villages.

Ce problème du ravitaillement en eau, dans une région sèche, éclaire l'attitude des hommes face à cet élément ; il ne saurait être négligé, et dans toute réflexion touchant aux maladies hydriques mérite d'être intégré au même titre que l'étude des contacts physiques hommes/eau; même lorsqu'il est complètement résolu, il convient de se souvenir qu'il marquera pour longtemps les comportements et une certaine conception de la vie.



### CHAPITRE III

#### LA SCHISTOSOMIASE URINAIRE

##### III - 1 - RAPPEL EPIDEMIOLOGIQUE

Les Schistosomiases (= schistosomoses = bilharzioses) sont des parasitoses chroniques dues à des trématodes, hôtes habituels des plexus veineux splanchniques dont le cycle de développement exige de l'eau douce tiède et un mollusque, hôte intermédiaire. On en décrit quatre types chez l'homme :

- la schistosomiase intestinale due à *Schistosoma mansoni*,
- la schistosomiase rectale due à *Schistosoma intercalatum*,
- la schistosomiase artério-veineuse due à *Schistosoma japonicum*,
- la schistosomiase urinaire due à *Schistosoma haematobium*.

Nous nous intéressons ici à la schistosomiase urinaire (S.U.), seule forme observée dans la région bio-climatique étudiée.

##### III - 1 - 1 - EPIDEMIOLOGIE GENERALE

###### III - 1 - 1 - 1 - Le parasite

*Schistosoma haematobium* (S.H.) est un ver plat non segmenté, à sexe séparé, parasite strict de l'homme. Les adultes vivent dans les plexus veineux péri-vésicaux ; leur durée de vie peut dépasser vingt ans. Le mâle mesure 6 à 20 millimètres ; son tiers antérieur est cylindrique ; les bords latéraux des deux tiers postérieurs aplatis se replient ventralement pour délimiter le canal gynécophore où se loge une femelle filiforme et plus longue que le mâle.

Les oeufs de S.H. sont ovalaires et mesurent environ 150 x 400 microns ; la coque épaisse, lisse et transparente renferme un embryon cilié. Ils sont munis d'un éperon polaire (terminal) et pondus par paquets dans la sous-muqueuse vésicale ; la ponte journalière est d'environ 300 oeufs par femelle. La résistance à la dessiccation est très courte. Le développement de l'embryon ne peut se poursuivre qu'en milieu aquatique.

Dans l'eau, si les conditions sont favorables (température à 25/30°, pH neutre) les oeufs éclosent immédiatement libérant le miracidium, larve mobile qui nage à la recherche de l'hôte intermédiaire spécifique, un mollusque du genre *Bulinus* ; la durée de vie du miracidium libre est d'environ 48 heures ; sa maturation dans le bulin aboutit aux furcocercaires, larves infestantes à queue bifide, d'environ 450 microns, dont la survie dans l'eau n'excède pas 48 heures.

### III - 1 - 1 - 2 - L'hôte réservoir

L'homme est le seul réservoir de S.H. : il en est le seul hôte définitif.

Tout homme est réceptif. Les premières infestations entraîneraient une certaine prémunition, entretenue par les parasites vivant dans l'organisme et disparaissant rapidement à leur mort (38, 39).

### III - 1 - 1 - 3 - L'hôte intermédiaire et son écologie

Le bulin est un mollusque pulmoné, à coquille globuleuse à ouverture senestre sans opercule, vivant en eau douce. Il tolère de larges variations de ses conditions de vie mais est exigeant au moment de la reproduction. Les facteurs écologiques conditionnant le développement des bulins sont :

- *Facteurs physiques* : la température est le plus important ; l'optimum est de 25°C, les variations entre 18 et 32° sont tolérées, la mort n'intervenant qu'au-delà de 50°C ou en deçà du point de congélation. Le bulin peut résister huit à neuf mois à la sécheresse en s'enfonçant dans la boue au moment de l'assèchement de son gîte. Il fuit les cours d'eau trop rapides et séjourne à faible profondeur (moins de cinq mètres).

- *Facteurs chimiques* : la salinité est nocive pour ces mollusques et malgré leur large tolérance ils ne se développent pas dans les eaux saumâtres ou salées. Le calcium, les matières organiques putrides, la pollution par des excréments humains ou animaux sont favorables aux bulins. Leur survie est compatible avec des pH de 4,8 à 9,8.

- *Facteurs biologiques* : la végétation aquatique fournit aux bulins un support, des matières nutritives et de l'oxygène ; cependant certaines plantes (eucalyptus, saponaires) leur sont nuisibles, voire ont des propriétés molluscides comme *Ambrosia maritima* (23). De nombreux mollusques, poissons, insectes, etc aquatiques gênent le développement des bulins par compétition ou prédation.

Toutes les espèces de bulins ne sont pas reconnues comme hôte intermédiaire de S.H. . Le tableau N°8 indique la classification établie par l'O.M.S. (48) et pour chaque espèce son éventuel rôle dans la transmission. Il faut noter en particulier que *B. forskalii*, fréquemment rencontré dans notre région d'étude, n'est pas reconnu comme hôte de S.H. .

### III - 1 - 1 - 4 - Cycle évolutif

La figure n°34 présente le cycle de la maladie. Quelques points importants sont à souligner :

- *La contamination* se fait à l'occasion d'une immersion dans une eau infestée par les cercaires; au niveau d'une collection d'eau la transmission est focale. La pénétration dure environ deux minutes ; le furcocercaire perd sa queue dès sa pénétration et, devenu schistosomule, gagne par le système lymphatique ou sanguin les poumons (4e jour) puis les veinules du système porte intra-hépatique où se poursuit la maturation qui aboutit en trois à quatre semaines à un adulte sexué. Les couples de schistosomes migrent au moment de la ponte dans les plexus veineux péri-vésicaux où ils se séparent, la femelle rejoignant seule le lieu de ponte : les veinules de la sous-muqueuse vésicale. La prémunition agit par la destruction des schistosomules, grâce à une coopération des systèmes humoraux et cellulaires de défense, dès leur pénétration et en inhibant leur maturation ; elle est d'autant plus efficace que les réinfestations sont plus fréquentes -mais modérées- (38).

1 - Sous-genre Bulinus

2 - Sous-genre Physopsis

1 . 1 Groupe B. forskalii

B. bavayi	a
B. beccarii	b
B. camerunensis	b
B. canescens	
B. cernicus	b
B. crystallinus	
B. forskalii	
B. scalaris	
B. senegalensis	b

1 . 2 Groupe B. reticulatus

B. reticulatus	a
B. wrighti	b

1 . 3 Groupe B. truncatus/tropicus

B. angolensis	
B. coulboisi	
B. depressus	
B. guernei	b
B. hexaploidus	
B. liratus	
B. natalensis	a
B. nyassanus	
B. octoploidus	a
B. permembranaceus	
B. rohlfsi	b
B. succinoides	
B. transversalis	
B. trigonus	
B. tropicus	
B. truncatus	b

2 . 1 Complexe Bulinus

B. abyssenicus	b
B. africanus	b
B. globosus	b
B. hightoni	a
B. jousseaumei	b
B. nasutus	b
B. obtusispira	b
B. ugandae	
B. umbilicatus	
B. obtusus	

Tableau n°8 : Classification des mollusques du genre Bulinus

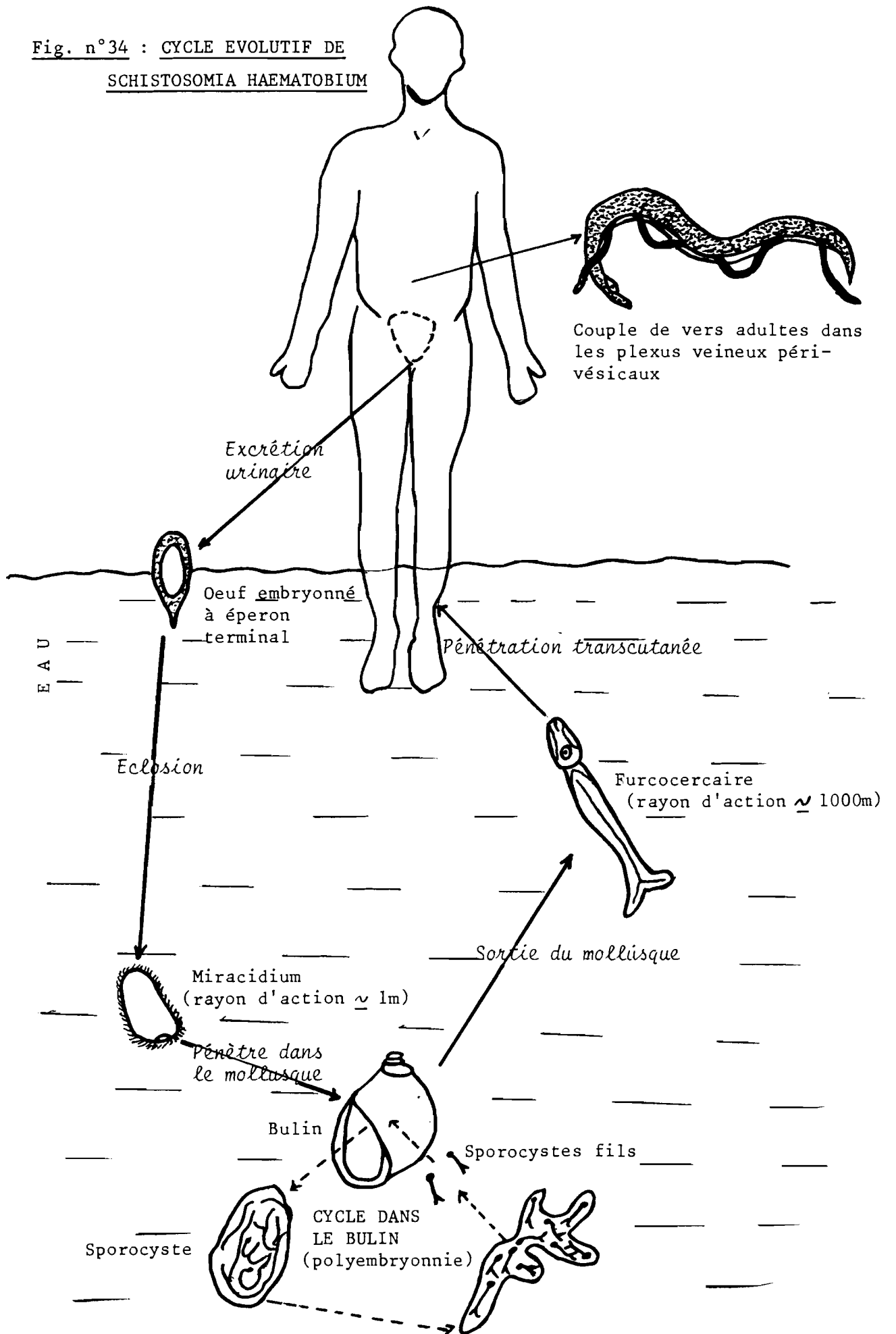
a - Espèce à un certain degré compatibles avec  
S. haematobium en laboratoire

b - Connus pour servir d'hôtes intermédiaires naturels  
de S. haematobium

d'après O.M.S. (38)



Fig. n°34 : CYCLE EVOLUTIF DE  
SCHISTOSOMIA HAEMATOBIIUM



- *Les oeufs* déterminent la formation de granulomes inflammatoires qui peuvent se fibroser puis se calcifier à la mort de l'embryon ; pour que se poursuive leur développement, ils doivent passer dans le milieu extérieur et trouver le milieu aquatique adéquat : ils franchissent donc par effraction la muqueuse vésicale, ce qui détermine l'hématurie symptomatique, pour être excrétés par les urines ; les localisations extra-vésicales constituent une impasse. La ponte est cyclique pour chaque femelle et ne commence que deux à trois mois après la contamination ; l'élimination d'oeufs dans les urines, support du diagnostic parasitologique, est donc tardive et *discontinue*.

- *Dans l'eau, élément indispensable*, le miracidium, libéré par l'éclosion de l'oeuf doit impérativement et rapidement rencontrer l'hôte intermédiaire pour que se poursuive le cycle ; son rayon d'action n'est que d'un mètre.

- *Dans le mollusque* la larve se multiplie par bourgeonnement et chaque miracidium donne naissance à des milliers de cercaires.

- La libération des cercaires suit un *cycle nyctéméral* : elle semble dépendre de caractéristiques physiques de l'eau et se produit aux heures les plus chaudes, moment de prédilection pour certaines activités aquatiques humaines. Par ailleurs le furcocercaire malgré sa brève espérance de vie a un rayon d'action pouvant atteindre un kilomètre.

- *Le réservoir humain* : l'homme infesté est indispensable à l'entretien du cycle par l'excrétion d'oeufs, en l'absence de réservoir animal ; il est donc dangereux au stade aigu, l'élimination d'oeufs diminuant avec l'âge.

### III - 1 - 2 - ASPECTS CLINIQUES

Les signes cliniques sont en rapport avec le cycle du parasite chez l'homme.

#### III - 1 - 2 - 1 - La contamination

La pénétration des furcocercaires, en général asymptomatique, peut se traduire par des manifestations d'hypersensibilité (prurit, éruption maculeuse = dermatite des nageurs) disparaissant en moins de 48 heures et dont l'intensité croît avec le nombre de réinfestations.

III - 1 - 2 - 2 - La phase de début

L'invasion larvaire est habituellement muette. On décrit des manifestations diverses liées à la destruction des jeunes adultes : fébricule, asthénie, nausées, douleurs abdominales et hépatomégalie sensible et, plus précoces, des signes respiratoires : syndromes asthmatiforme et de Loëffler. Biologiquement on note une hyper-éosinophilie.

III - 1 - 2 - 3 - La phase d'état

Elle comporte des manifestations aiguës et chroniques dans 80 % des cas.

Les manifestations aiguës sont une hématurie capricieuse parfois douloureuse, des algies pelviennes et, chez la femme, une leucorrhée avec filets hémorragiques. Des localisations aberrantes des oeufs peuvent déterminer des lésions granulomateuses symptomatiques de divers organes : funiculites, orchi-épididymites, salpingites, urétrites, appendicites, hépatites, myélites, conjonctivites, etc.

Les manifestations chroniques se confondent avec les complications; il s'agit de troubles obstructifs au niveau de l'arbre urinaire surtout : maladie du col, sténoses urétérales et urétrales entraînant lithiases, infections, hydronéphrose et, à terme, insuffisance rénale. Les lésions peuvent siéger sur l'appareil génital : synéchies utérines et obstructions tubaires responsables de stérilité, d'avortements ou de grossesses extra-utérines chez la femme ; épididymites et funiculites sources de stérilité masculine. On décrit de rares atteintes extra-pelviennes : hépatiques, cardio-pulmonaires, nerveuses.

La relation de causalité entre S.U. et cancer vésical n'est pas encore formellement établie (7,41).

III - 1 - 3 - LES METHODES UTILISEES EN EPIDEMIOLOGIE

De très nombreuses méthodes sont employées pour l'appréciation de l'endémie à S.H.. Leur standardisation est souhaitable. Nous ne mentionnons ici, très schématiquement, que les techniques les plus usitées en enquête de masse.

III - 1 - 3 - 1 - Les techniques épidémiologiques

- *Les techniques parasitologiques* recherchent et dénombrent les oeufs émis dans les urines après centrifugation, sédimentation ou filtration sur papier synthétique (52). La technique de PLOUVIER (45) est des plus employées. La sensibilisation de l'examen par le recueil des urines de la première miction matinale ou par un exercice physique préalable demandé aux sujets est de réalisation difficile en enquête de masse.

- *Les techniques immunologiques* (3) essaient de mettre en évidence l'élaboration d'anticorps spécifiques ; il en existe plus d'une dizaine (6) et nous ne ferons que citer :

. l'intra-dermo-réaction (I.D.R.) explorant l'hypersensibilité immédiate, utilise un antigène standardisé, selon un protocole bien codifié, mais présente une faible spécificité,

. l'immuno-fluorescence indirecte (I.F.I.) rapide et peu coûteuse, elle semble corrélée avec l'intensité de l'élimination des oeufs dans une population (6) mais de faible spécificité et peu sensible,

. la méthode E.L.I.S.A. (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) n'est pas encore d'usage très répandu, a une bonne sensibilité mais est peu reproductible,

. l'hémagglutination passive (H.A.P.) présente une bonne sensibilité et une bonne spécificité mais les taux sérologiques ne reflètent pas la charge parasitaire.

- *D'autres techniques* ont été proposées pour l'évaluation de l'endémie chez des populations à forte endémicité, ainsi la recherche de la protéinurie et de l'hématurie par la méthode colorimétrique des bandettes réactives (62,65).

- *Les enquêtes malacologiques* recherchent les mollusques dans les gîtes potentiels que sont les collections d'eau ouvertes et procèdent à leur identification précise et à la détermination de leur éventuelle infestation par des cercaires. Nous en rapprocherons la recherche et la quantification de furcocercaires libres au niveau des zones de contamination (66).

### III - 1 - 3 - 2 - Les variables épidémiologiques

- *La prévalence* ou taux d'infestation est la proportion de sujets infestés dans une population. Elle varie avec la technique utilisée ; la parasitologie donne des courbes présentant un pic à l'adolescence suivi d'une décroissance assez rapide, la sérologie un pic plus tardif, une décroissance plus lente.

- *L'incidence* est le taux de cas nouveaux apparaissant dans une population pendant une période donnée ; difficile à mesurer, elle caractérise l'intensité de la transmission. Dans le cadre d'essais thérapeutiques et de programmes de lutte on utilise des taux de réversion (infections éteintes) et de conversion (infections nouvelles).

- *L'intensité de l'infestation* est appréciée par la quantité d'oeufs excrétés par volume d'urine qui définit la charge parasitaire ; elle reflète le potentiel de contamination d'une population et permet l'évaluation des mesures thérapeutiques. Plusieurs indices ont été proposés : moyenne arithmétique, moyenne géométrique, évaluation semi-quantitative.

L'ensemble des techniques épidémiologiques vient, naturellement, compléter l'appréciation de la morbidité clinique (hématuries, symptômes divers) difficile en matière de S.U..

### III - 2 - L'ENDEMIE DANS LES VILLAGES ETUDIES

L'endémie à S.H. dans la population des trois villages est évaluée par quatre variables :

- les hématuries :
  - . clinique, donnée de l'interrogatoire
  - . biologique, par le test des bandelettes réactives
- l'infestation, définie par la présence d'oeufs dans les urines à l'examen parasitologique selon la technique de PLOUVIER (45)
- l'état immunologique, caractérisé par le test d'hémagglutination passive, selon la méthode de TRIBOULEY & Coll. (67); sont considérés comme positifs les taux supérieurs à 1/20e

- l'intensité de l'infestation, caractérisée par la charge parasitaire ; on utilisera d'une part une classification semi-quantitative en distinguant des infestations faibles (1-9 oeufs/10ml), moyenne (10-99) et forte (plus de 100 oeufs/10 ml d'urine) et d'autre part la moyenne arithmétique du nombre d'oeufs éliminés chez les infestés par classe d'âge.

Pour de multiples raisons telles que : pas d'urine lors de l'examen, perte des échantillons biologiques, examens ininterprétables, les résultats portent sur des effectifs inférieurs à la population totale examinée, et variables d'un examen à l'autre. Par ailleurs certaines données ayant été antérieurement analysées selon des modalités différentes des nôtres et n'étant plus disponibles sous forme brute, la présentation de ces résultats ne sera pas toujours homogène : il en est ainsi des hématuries et de la charge parasitaire à Louda, des hématuries à Damesma.

De brefs commentaires accompagnent l'exposé des résultats de sérologie, hématuries et charge parasitaire. L'infestation parasitaire servant de base à notre discussion sur les hétérogénéités sanitaires sera analysée en détail dans la troisième partie ; pour chaque village on énoncera simplement dans le présent sous-chapitre les chiffres bruts tirés des différentes explorations.

### III - 2 - 1 - LOUDA

#### III - 2 - 1 - 1 - Infestation

Le tableau n°9 et la figure n°35 montrent les résultats de l'enquête parasitologique à Louda selon l'âge et le sexe. Ils sont superposables à ceux publiés par C. et B. FRITZELL (18,17) pour ce village, sauf dans les classes d'âge de 0-4 et 5-9 : ces résultats prennent en compte les 300 enfants de 0 à 8 ans examinés lors du deuxième passage déjà signalé.

Le taux d'infestation global est de 10,0 % ; pour l'ensemble de la population masculine il monte à 12,2 %, mais n'atteint que 8,0 % chez les femmes. La figure n°35 met en évidence la précocité de l'atteinte,

Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin			Sexe Féminin		
	Total	Infestés		Total	Infestées	
		Effect.	%		Effect.	%
0 - 4	70	2	2,9	56	1	1,8
5 - 9	109	6	5,5	90	6	6,7
10 - 14	94	37	39,4	100	19	19,0
15 - 24	62	14	22,6	128	14	10,9
25 - 44	92	6	6,5	160	8	5,0
≥ 45	122	2	1,6	80	1	1,3
TOTAL	549	67	12,2	614	49	8,0

Tableau n°9 : LOUDA - INFESTATION PARASITOLOGIQUE

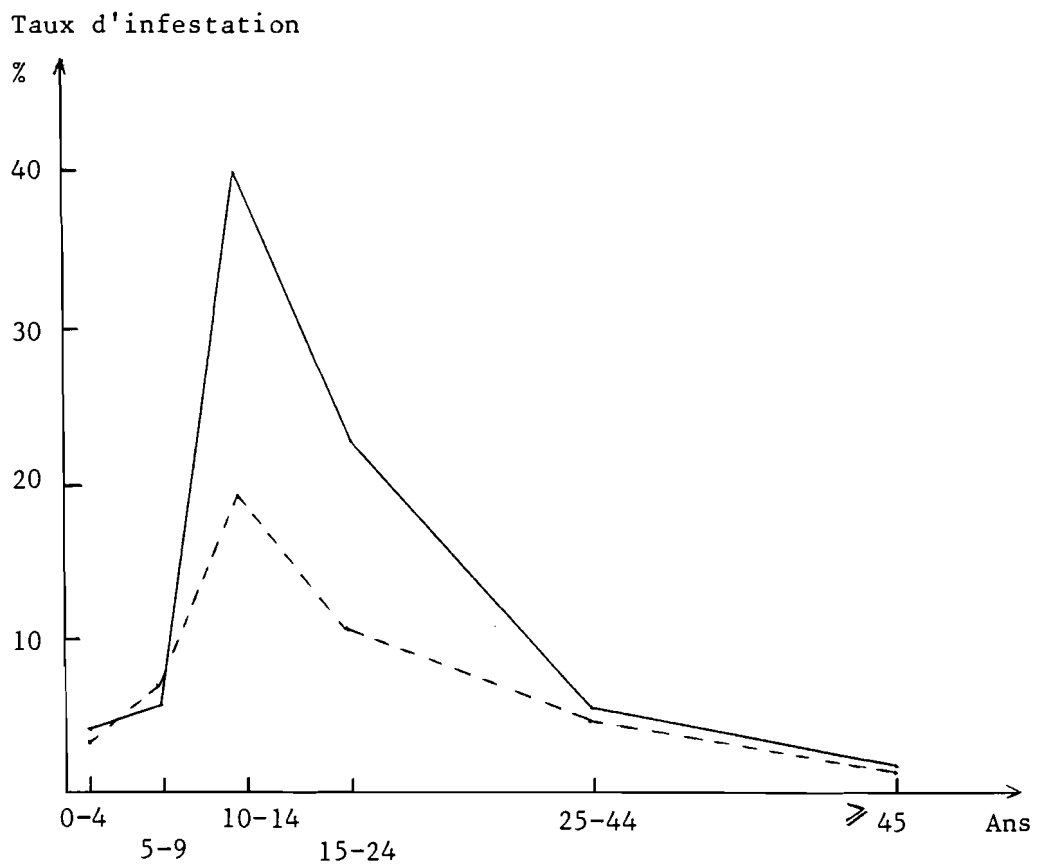


Figure n°35 : LOUDA - INFESTATION PARASITOLOGIQUE/AGE

— Sexe Masculin  
 --- Sexe Féminin

3 % des garçons et près de 2 % des filles de moins de 5 ans éliminant des oeufs ; le maximum d'infestation est observé à 10-14 ans pour les deux sexes, atteignant 39,4 % chez les garçons ; les caractères généraux de la courbe, décroissance rapide après le pic et infestation supérieure dans le sexe masculin (la différence entre garçons et filles de 5-9 ans n'est pas statistiquement significative au risque  $\alpha = 5\%$  car  $\chi^2 \simeq 0,03$ ) sont classiques dans la région d'étude (4,4064).

### III - 2 - 1 - 2 - Hématuries

Les hématuries biologique et clinique n'ont pas été recherchées chez les enfants vus lors du second passage. Les tableaux n°10 et 11 et les figures n°36 et 37 rapellent les résultats calculés par C. FRITZELL ( ).

On remarque que les taux calculés à partir des données de l'interrogatoire sont supérieurs à ceux obtenus par le test biologique, à tout âge et pour les deux sexes. Chez les hommes l'hématurie clinique est très élevée, avec une curieuse ré-ascension après 30 ans en contradiction avec la biologie ; la croissance du taux d'hématurie alléguée après 30 ans s'observe aussi chez les femmes. Les données biologiques présentent chez les hommes une allure superposable aux résultats parasitologiques, surtout chez les adolescents ; la plus grande importance et le retard du pic féminin (fig. n°36) sont probablement liés au développement de la vie génitale. L'ensemble des discordances entre plaintes et constatations biologiques relève sans doute d'un biais d'enquête et on peut penser à une confusion entre antécédent d'hématurie et hématurie actuelle.

### III - 2 - 1 - 3 - Sérologie

Les résultats des tests d'H.A.P. sont présentés sur le tableau n°13. Le taux global est de 16,6 %. La courbe d'évolution de la réaction sérologique en fonction de l'âge (fig. n°38) montre un pic tardif (après 30 ans) suivi d'une décroissance lente. Il n'y a pas de différence significative entre les deux sexes ( $\chi^2 = 0,034$ ) ni entre les différentes classes d'âge à partir de 5 ans : ceci confirme la précocité de l'atteinte.



Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin			Sexe Féminin		
	Total	Hémat.clin.		Total	Hémat.clin.	
		Effect.	%		Effect.	%
5 - 9	93	37	39,8	83	14	16,9
10 - 14	96	36	37,5	105	14	13,3
15 - 19	42	16	38,1	70	15	21,4
20 - 29	42	10	23,8	117	29	24,8
≥ 30	206	88	42,7	201	57	28,4
TOTAL	479	187	39,0	576	129	22,4

Tableau n°10 : LOUDA - HEMATURIE CLINIQUE

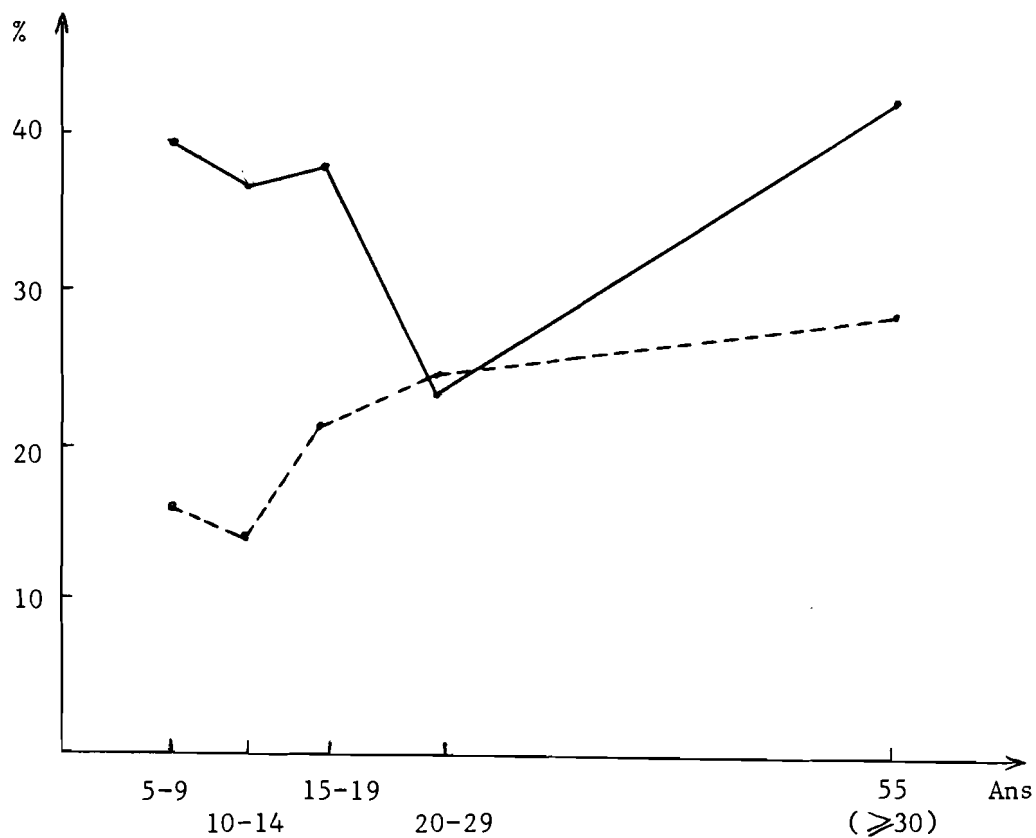


Figure n°36 : LOUDA - HEMATURIE CLINIQUE/AGE

— Sexe Masculin  
 --- Sexe Féminin

Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin			Sexe Féminin		
	Total	Hémat.biol.		Total	Hémat.biol.	
		Effect.	%		Effect.	%
5 - 9	93	9	9,7	83	17	20,5
10 - 14	96	37	38,5	105	30	28,6
15 - 19	42	12	28,6	70	30	42,9
20 - 29	42	12	28,6	117	18	15,4
≥ 30	206	19	9,2	201	28	13,9
TOTAL	479	89	18,6	576	123	21,4

Tableau n°11 : LOUDA - HEMATURIE BIOLOGIQUE

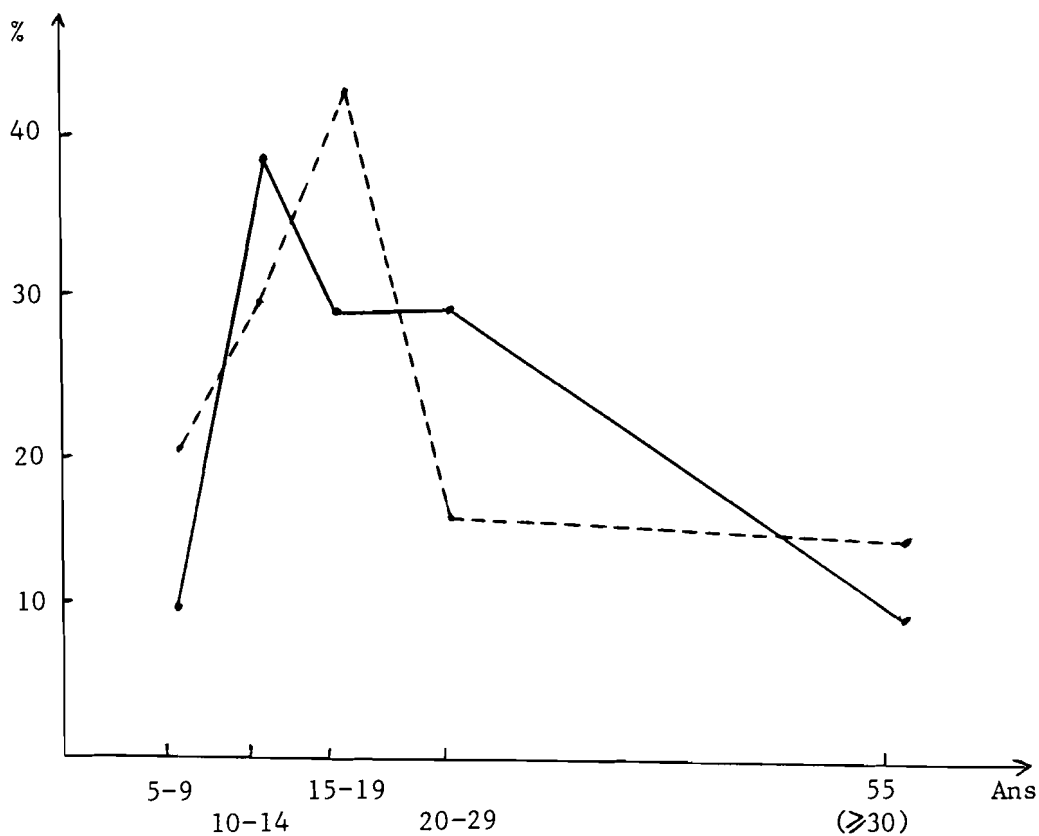


Figure n°37 : LOUDA - HEMATURIE BIOLOGIQUE/AGE

— Sexe Masculin  
 --- Sexe Féminin

Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin			Sexe Féminin		
	Total	H.A.P. $\geq 1/20$		Total	H.A.P. $\geq 1/20$	
		Effect.	%		Effect.	%
0 - 4	70	1	1,4	56	0	0
5 - 9	112	10	8,9	94	14	14,9
10 - 14	96	13	13,5	105	21	20,0
15 - 24	66	16	24,2	131	27	20,6
25 - 44	95	28	29,5	169	39	23,1
$\geq 45$	127	22	17,3	86	9	10,5
TOTAL	566	90	15,9	641	110	17,2

Tableau n°12 : LOUDA - SEROLOGIE

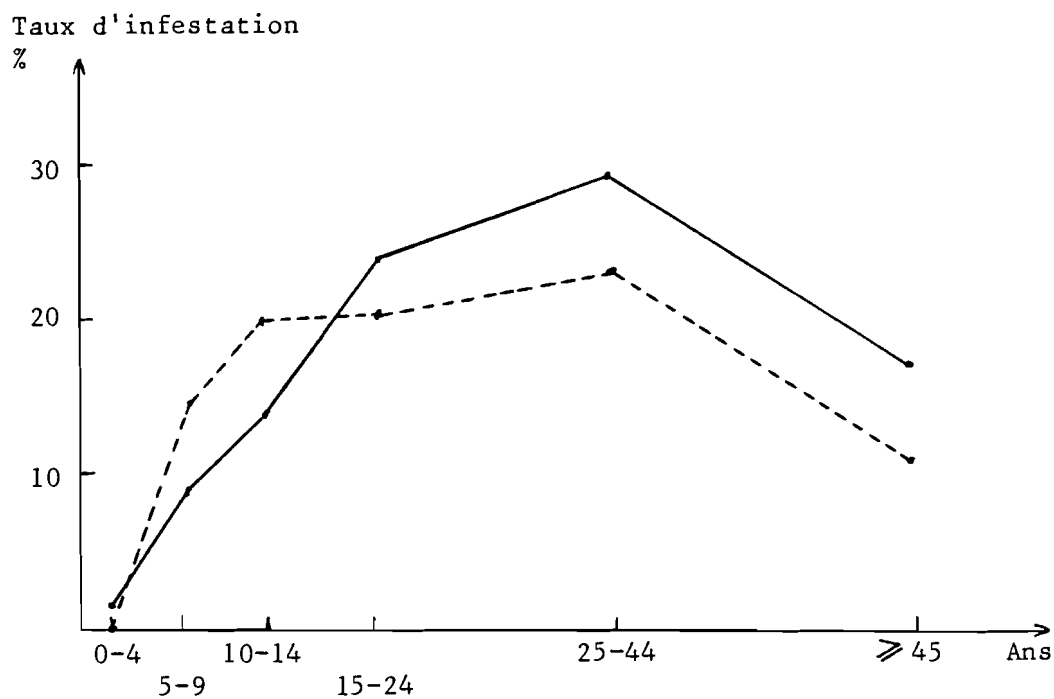


Figure n°38 : LOUDA - SEROLOGIE/AGE

— Sexe Masculin  
 --- Sexe Féminin

III - 2 - 1 - 4 - Charge parasitaire

B. FRITZELL (18) a classé la population infestée en trois groupes selon les critères indiqués précédemment; pour 133 sujets infestés, les résultats sont :

- infestation faible : 61 (45,9 %)
- infestation moyenne : 44 (33,1 %)
- infestation forte : 8 (6,0 %)

Par classe d'âge les excréteurs d'oeufs se répartissent suivant le tableau ci-dessous :

Classe d'âge	Faible	Moyenne	Forte
5 - 9	13,11	9,09	12,5
10 - 14	47,54	47,73	75,à
15 - 19	16,39	22,73	12,5
20 - 30	13,12	15,91	-
≥ 30	9,84	25,54	-
TOTAL	100	100	100

Ce tableau montre une coïncidence entre fort taux d'infestation et forte élimination d'oeufs. L'auteur trouve d'ailleurs une corrélation positive entre l'intensité de l'infestation (charge parasitaire) et, d'une part la positivité et l'intensité de la réaction sérologique, d'autre part l'hématurie biologique.

III - 2 - 2 - DAMESMA

III - 2 - 2 - 1 - Infestation

Le tableau n°13 et la figure n°39 indiquent les résultats de l'examen parasitologique des urines pour 712 sujets.

Le taux de prévalence de l'infestation dans l'ensemble de la population est de 11,8 % ; il est presque deux fois plus élevé chez les hommes (16,4 %) que dans le sexe féminin (8,5 %).

Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin			Sexe Féminin		
	Total	Infestés		Total	Infestées	
		Effect.	%		Effect.	%
0 - 4	53	2	3,8	70	1	1,4
5 - 9	60	12	20,0	70	6	8,6
10 - 14	42	18	42,9	52	11	21,2
15 - 24	40	13	32,5	47	12	25,5
25 - 44	42	2	4,8	99	4	4,0
≥ 45	61	2	3,3	76	2	2,6
<b>TOTAL</b>	<b>298</b>	<b>49</b>	<b>16,4</b>	<b>414</b>	<b>36</b>	<b>8,7</b>

Tableau n°13 : DAMESMA - INFESTATION PARASITOLOGIQUE

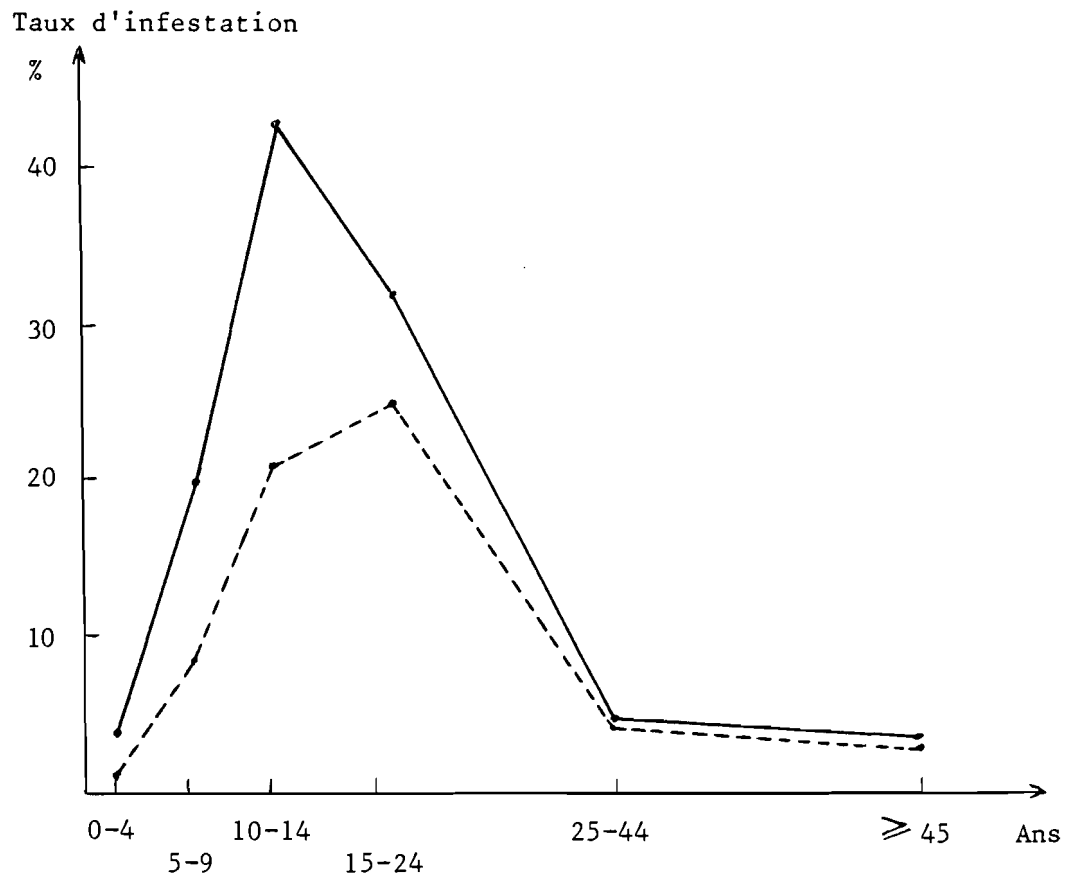


Figure N°39 : DAMESMA - INFESTATION PARASITOLOGIQUE/AGE

— Sexe Masculin  
 --- Sexe Féminin

L'allure générale des courbes est banale. On note la hauteur du pic chez les garçons de 10-14 ans (42,9 %) et son avance sur celui des femmes pour lesquelles le maximum de l'infestation est observé à 15-24 ans.

III - 2 - 2 - 2 - Hématuries

Nous ne disposons pour Damesma que des taux globaux par sexe :

	Hématurie clinique	Hématurie biologique
Sexe Masculin	24,5 %	30,5 %
Sexe Féminin	10,0 %	21,0 %

Ces résultats sont opposés à ceux de Louda : d'une part les femmes sont moins atteintes que les hommes, d'autre part la biologie montre des taux supérieurs à ceux de l'interrogatoire ; on peut en déduire que les enquêteurs, connaissant mieux la population (Damesma a été vu après Louda), ont su éviter les malentendus puisque ces chiffres sont conformes à ce que l'on peut attendre du fait des hémorragies génitales, normales ou pathologiques, et de l'existence d'hématuries microscopiques. Les résultats de la clinique sont par ailleurs plus proches des taux d'infestation parasitologique que ceux de la biologie.

III - 2 - 2 - 3 - Sérologie

Les résultats de l'enquête sérologique permettent de construire le tableau n°14. La figure n°40 indique l'allure évolutive de la réaction immunologique en fonction de l'âge et du sexe.

Le taux global est de 26,9 % soit plus du quart de la population ; 25 sujets ayant un taux d'H.A.P. de 1/10e sont classés négatifs. La courbe révèle une séroconversion précoce (plus de 20 % des 5-9 ans) avec un parallélisme remarquable entre les deux sexes et une ascension rectiligne jusqu'à 15 ans. Au-delà le taux continue de croître chez les hommes, atteignant un pic de 55 % à 25-44 ans pour décroître ensuite modérément,

Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin			Sexe Féminin		
	Total	H.A.P. $\geq$ 1/20		Total	H.A.P. $\geq$ 1/20	
		Effect.	%		Effect.	%
0 - 4	53	2	3,8	69	5	7,2
5 - 9	59	12	20,3	65	15	23,1
10 - 14	42	17	40,5	50	22	44,0
15 - 24	40	17	42,5	46	20	43,5
25 - 44	42	23	54,8	94	23	24,5
$\geq$ 45	59	19	32,2	72	11	15,3
TOTAL	295	90	30,5	396	96	24,2

Tableau n°14 : DAMESMA - SEROLOGIE

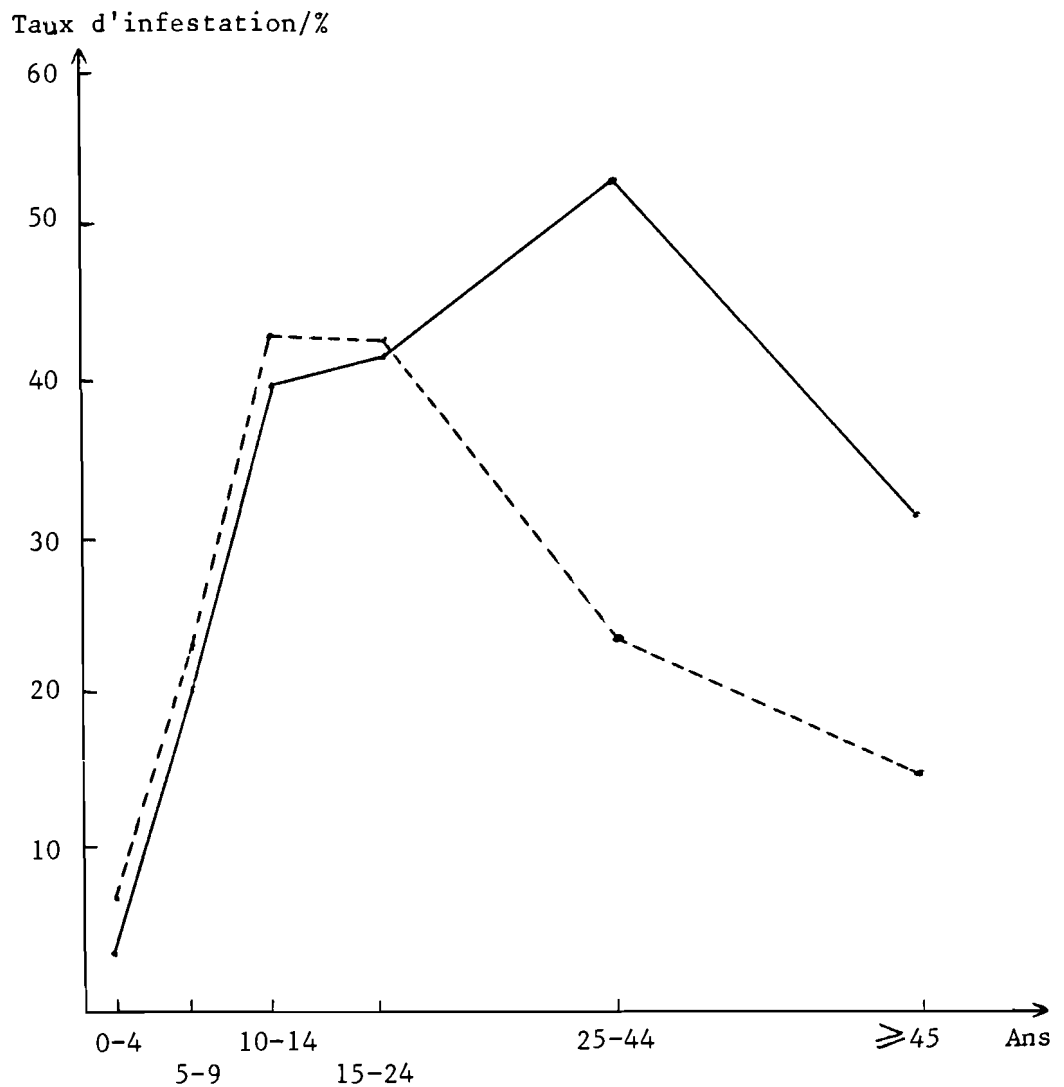


Figure n°40 : DAMESMA - SEROLOGIE/AGE

— Sexe Masculin  
 --- Sexe Féminin

tandis que chez les femmes il amorce aussitôt une décroissance qui le réduit à 15 % chez les plus âgées. Toutes classes d'âge confondues, il n'y a pas de différence significative entre les sexes.

### III - 2 - 2 - 4 - Charge parasitaire

La distribution de la population infestée selon les critères semi-quantitatifs retenus pour l'intensité de l'élimination en oeufs est donnée par le tableau n°15.

Les pourcentages calculés permettent de noter que, dans l'ensemble, les excréteurs féminins éliminent moins d'oeufs que leurs homologues masculins : 61,1 % de faibles excrétrices contre 53,1 % chez les hommes ; on ne trouve d'ailleurs chez elles qu'un individu dont les urines contiennent plus de 100 oeufs pour 10 ml (il s'agit d'une fillette de trois ans avec 172 oeufs de S.H./10 ml !).

La répartition dans chaque classe d'âge des infestés est difficile à analyser du fait de la faiblesse des effectifs. En ne retenant que les classes de 5 à 24 ans, on enregistre tant chez les filles que chez les garçons un maximum de "forts excréteurs" à 10-14 ans correspondant au pic de prévalence : les classes d'âge les plus touchées en fréquence sont aussi les plus intensément atteintes.

Une approche quantitative de l'excrétion par le calcul de la moyenne arithmétique du nombre d'oeufs éliminés (tableau n°16 ci-après) permet de noter que les hommes excrètent 2,5 fois plus d'oeufs que les femmes (35 contre 14,6), la différence étant d'ailleurs atténuée par la valeur "aberrante" de 172 oeufs pour la fillette de trois ans. L'examen des résultats aux âges moyens (5-24 ans) confirme chez les filles une élimination maximale à 10-14 ans, moyenne équivalente à celle des garçons du même âge ; si les garçons de 5-9 ans ont un taux de prévalence faible, les 1110 oeufs pour 120 ml d'urine (moyenne 92,5 pour 10 ml) attirent l'attention sur ce groupe qui apparaît ainsi plus dangereux pour la collectivité que les 10-24 ans ; cette réalité se traduit en d'autres termes par le fait que ces garçons assurent 50 % de l'oviurie du village, alors qu'ils ne représentent que 8,4 % de la population totale (l'ensemble des 5-24 ans excrète 81,5 % des oeufs trouvés à l'examen). Ces constatations doivent là aussi être tempérées par la faiblesse des effectifs en cause et l'extrême dispersion des valeurs (les écarts types  $\sigma$  sont de



Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin							Sexe Féminin						
	Total	1 - 9		10 - 99		≥ 100		Total	1 - 9		10 - 99		≥ 100	
		Effect.	%	Effect.	%	Effect.	%		Effect.	%	Effect.	%	Effect.	%
0 - 4	2	1	50,0	1	50,0	-	-	1	-	-	-	-	1	100,0
5 - 9	12	4	33,3	4	33,3	4	33,3	6	5	83,3	1	16,7	-	-
10 - 14	18	10	55,6	7	38,9	1	5,6	11	6	54,5	5	45,5	-	-
15 - 24	13	9	69,2	4	30,8	-	-	12	6	50,0	6	50,0	-	-
25 - 44	2	1	50,0	1	50,0	-	-	4	4	100,0	-	-	-	-
≥ 45	2	1	50,0	1	50,0	-	-	2	1	50,0	1	50,0	-	-
TOTAL	49	26	53,1	18	36,7	5	10,2	36	22	61,1	13	36,1	1	2,8

Tableau n° 15 : DAMESMA - CHARGE PARASITAIRE CHEZ LES INFESTES

69,6 pour les hommes et 29 pour les femmes - 12,5 en écartant la valeur de 172).

Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin			Sexe Féminin		
	Infes- tés	Nombre oeufs	Moyenne	Infes- tées	Nombre oeufs	Moyenne
0 - 4	2	70	35,0	1	172	172
5 - 9	12	1110	92,5	6	38	6,3
10 - 14	18	265	14,7	11	172	15,6
15 - 24	13	150	11,5	12	94	7,8
25 - 44	2	30	15,0	4	28	7,0
≥ 45	2	92	46,0	2	22	11,0
TOTAL	49	1717	35,0	36	526	14,6

Tableau n°16 : DAMESMA - Totaux et moyennes arithmétiques des oeufs excrétés chez les infestés

Comme à Louda, on observe une accumulation chez les mêmes sujets de : forte charge parasitaire, forte réaction immunologique et hématuries.

III - 2 - 3 - NOAKA

III - 2 - 3 - 1 - Infestation

L'examen parasitologique des urines recueillies à Noaka se traduit par les résultats du tableau n°17. Le taux de prévalence est de 23,6 % chez les hommes et 15,7 % chez les femmes, soit 20,4 % pour l'ensemble de la population.

La figure n°41 décrit l'évolution de ces taux de prévalence avec l'âge. La courbe du sexe masculin est typique avec son ascension quasi-verticale jusqu'à 10-14 ans (pic très élevé à 48,8 %) suivi d'une décroissance rapide. Chez les femmes, la croissance initiale est aussi rapide, mais le pic à 10-14 ans ne dépasse pas 30 % ; la décroissance qui s'ensuit est brusquement inversée chez les plus âgées, les plus de 45 ans étant trois fois plus infestées que les 25-44 ans : cette

Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin			Sexe Féminin		
	Total	Infestés		Total	Infestées	
		Effect.	%		Effect.	%
0 - 4	37	1	2,7	37	2	5,4
5 - 9	56	12	21,4	44	11	25,0
10 - 14	43	21	48,8	30	9	30,0
15 - 24	22	10	45,5	31	6	19,4
25 - 44	36	7	19,4	85	6	7,1
≥45	26	1	3,8	15	4	26,7
TOTAL	220	52	23,6	242	38	15,7

Tableau n°17 : NOAKA - INFESTATION PARASITOLOGIQUE

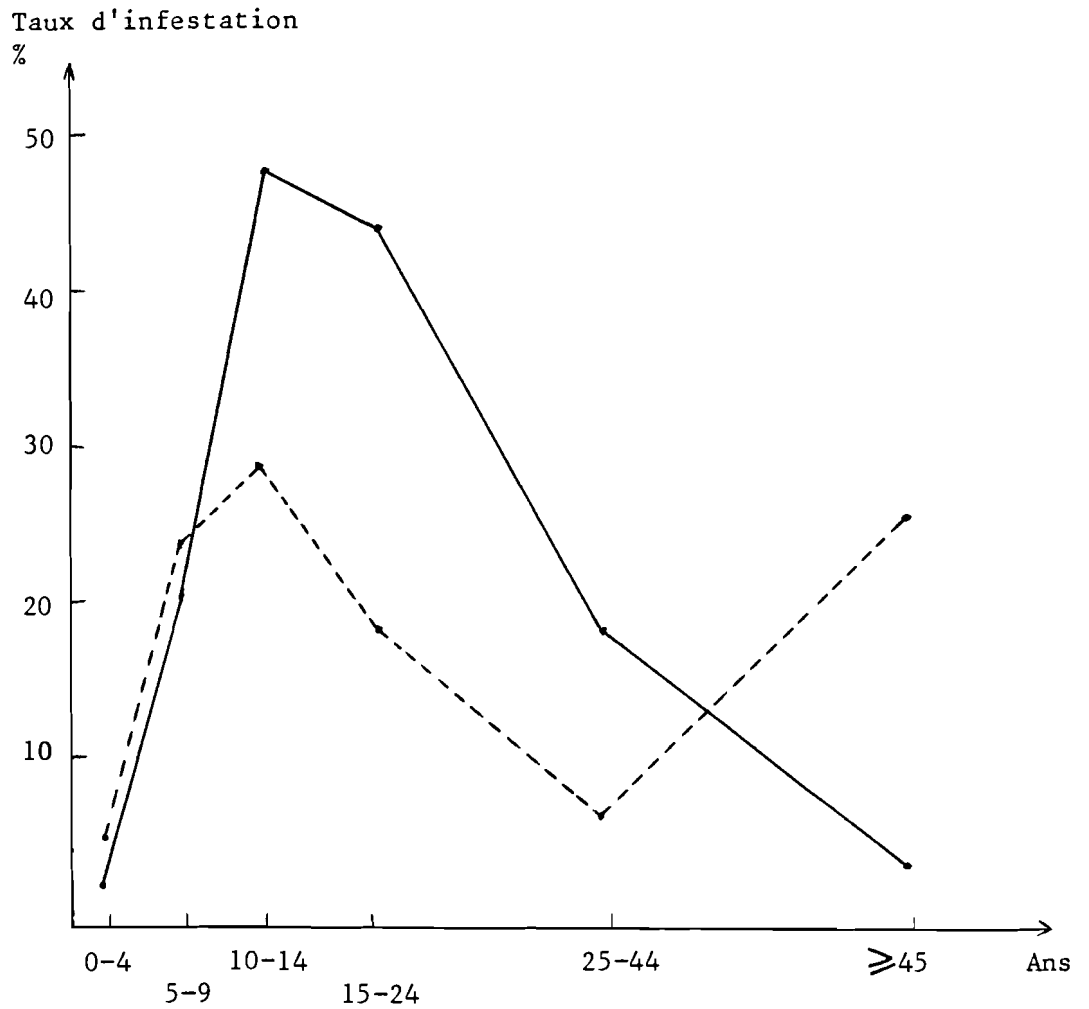


Figure n°41 : NOAKA - INFESTATION PARASITOLOGIQUE/AGE

— Sexe Masculin  
 --- Sexe Féminin

particularité est probablement liée à un biais d'échantillonnage comme le suggère la sous-représentation des femmes âgées.

### III - 2 - 3 - 2 - Hématuries

Les résultats de l'anamnèse sont consignés dans le tableau n°18. Les taux sont relativement modestes, plus élevés chez les hommes (15,5 %) que chez les femmes (9,7 %) ; 12,4 % de la population totale déclarent une hématurie. L'allure graphique des courbes de la figure n°42 est semblable à celles de l'infestation, le pic masculin étant décalé à 15-24 ans. Ces données sont conformes à celles obtenues à Damesma. Le test de corrélation entre hématurie clinique et infestation est positif chez les garçons jusqu'à 24 ans et les filles de moins de 15 ans.

La recherche d'une hématurie biologique révèle des taux sensiblement plus élevés. Sur le tableau n°19, on ne constate pas de différence entre les sexes ; le taux d'hématurie microscopique est de 22 %. Les courbes représentant ces taux (fig. n°43) montrent une plus grande précocité de l'atteinte féminine, la prévalence dans les deux sexes évoluant ensuite parallèlement jusqu'à 15 ans ; à partir de cet âge la courbe masculine se situe au-dessus de celle de l'autre sexe, restant sensiblement confondue à celle de l'infestation. On note chez les femmes adultes la double anomalie d'un taux presque nul d'hématurie à 25-44 ans qui se redresse pour atteindre 25 % chez les plus de 45 ans ; cette dernière valeur ne peut être prise en considération, se rapportant à un échantillon trop réduit.

### III - 2 - 3 - 3 - Sérologie

L'étude sérologique de Noaka, tableau n°20 et figure n°44, montre une forte prévalence de 38,1 % pour l'ensemble de la population. Globalement, il n'y a pas de différence significative entre les sexes.

Le virage sérologique est précoce, touchant 1/6e des enfants de moins de 5 ans ; il est plus rapide chez les filles, dont un tiers présente une réaction positive avant la dixième année. A partir de 10 ans les taux considérables atteints se maintiennent durablement (on ne tient pas compte des femmes de plus de 45 ans pour les raisons déjà citées), évoquant un entretien de la réaction immunitaire par de fréquentes réinfestations.

Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin			Sexe Féminin		
	Total	Hémat.clin.		Total	Hémat.clin.	
		Effect.	%		Effect.	%
0 - 4	33	1	3,0	33	0	0
5 - 9	44	6	13,6	39	7	17,9
10 - 14	30	8	26,7	22	4	18,2
15 - 24	14	6	42,9	27	3	11,1
25 - 44	26	4	15,4	71	5	7,0
≥ 45	21	1	3,8	4	0	0
TOTAL	168	26	15,5	196	19	9,7

Tableau n°18 : NOAKA - HEMATURIE CLINIQUE

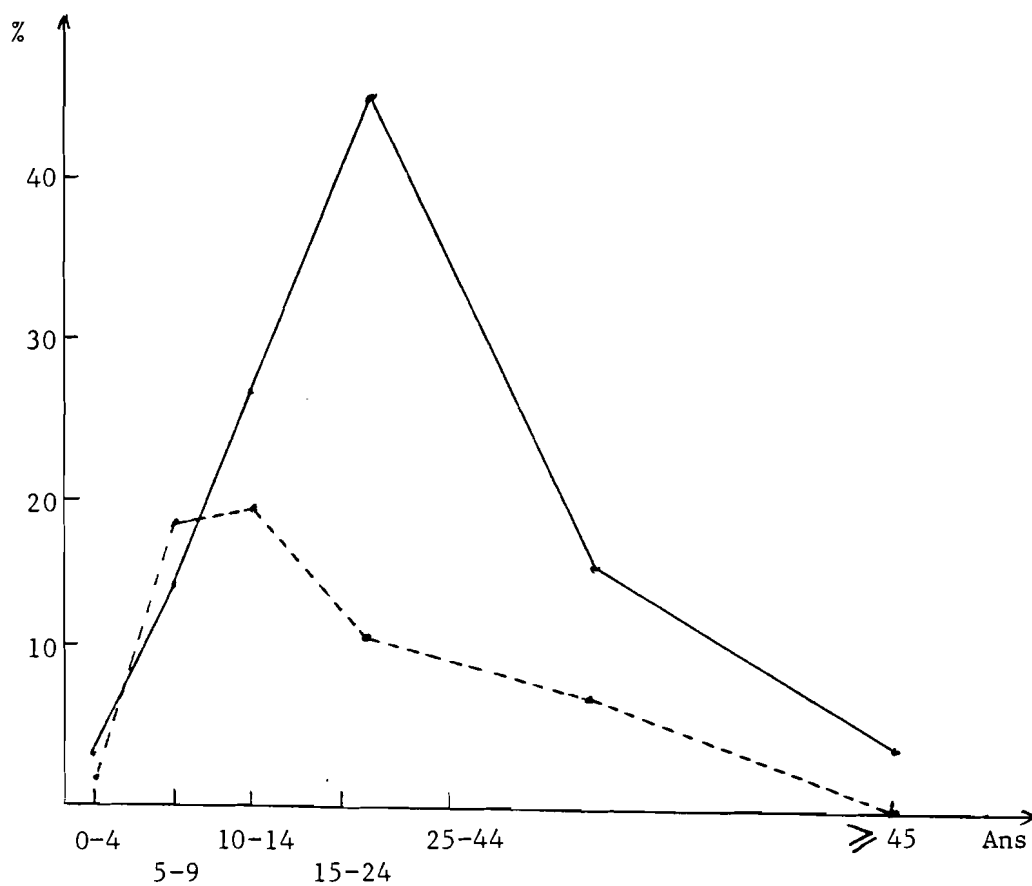


Figure n°42 : NOAKA - HEMATURIE CLINIQUE/AGE

— Sexe Masculin  
 --- Sexe Féminin

Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin			Sexe Féminin		
	Total	Hémat. biol.		Total	Hémat. biol.	
		Effect.	%		Effect.	%
0 - 4	33	0	0	33	3	9,1
5 - 9	44	11	25,0	39	11	28,2
10 - 14	30	13	43,3	22	10	45,5
15 - 24	14	8	57,1	27	11	40,7
25 - 44	26	4	15,4	71	7	1,0
≥ 45	21	1	3,8	4	1	25,0
TOTAL	168	37	22,0	196	43	21,9

Tableau n°19 : NOAKA - HEMATURIE BIOLOGIQUE

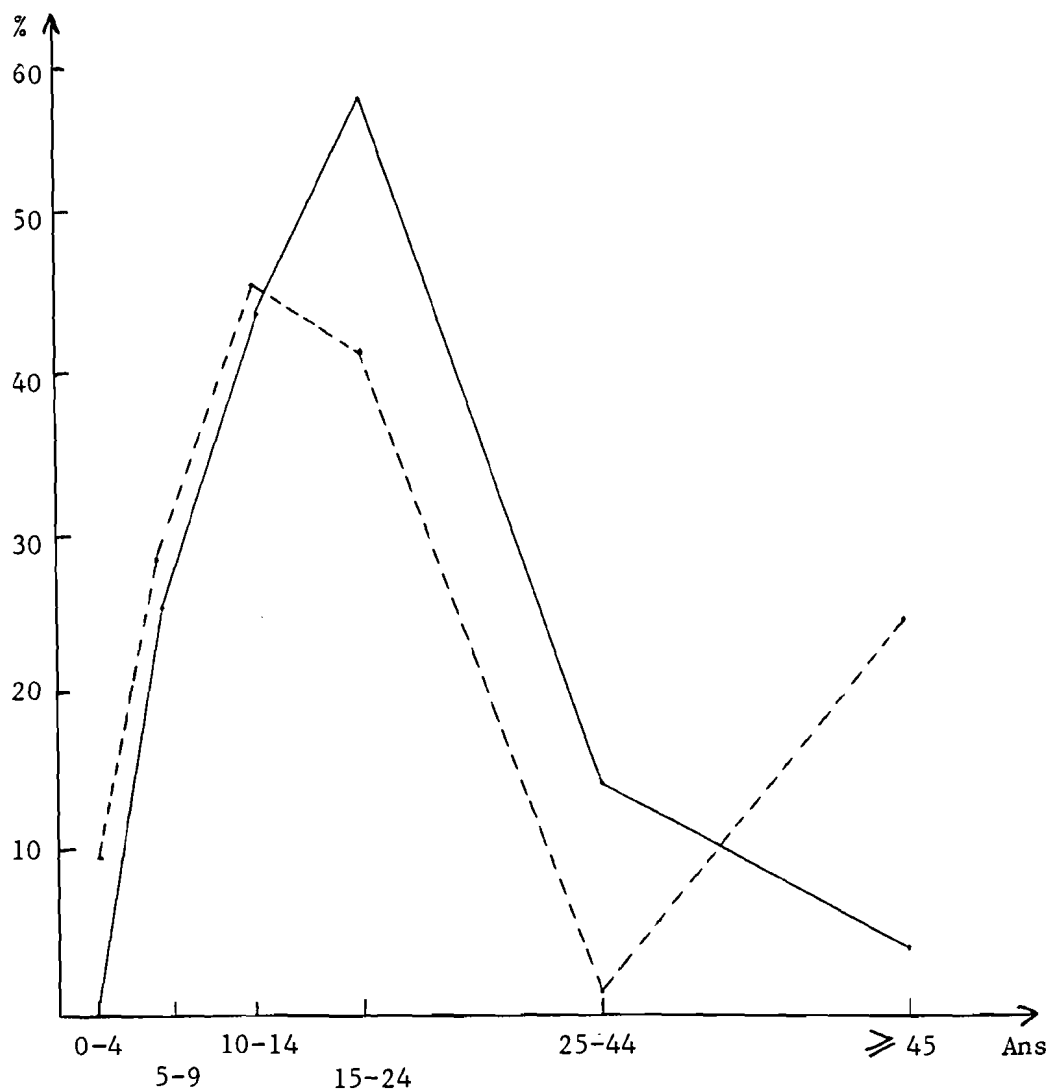


Figure n°43 : NOAKA - HEMATURIE BIOLOGIQUE/AGE

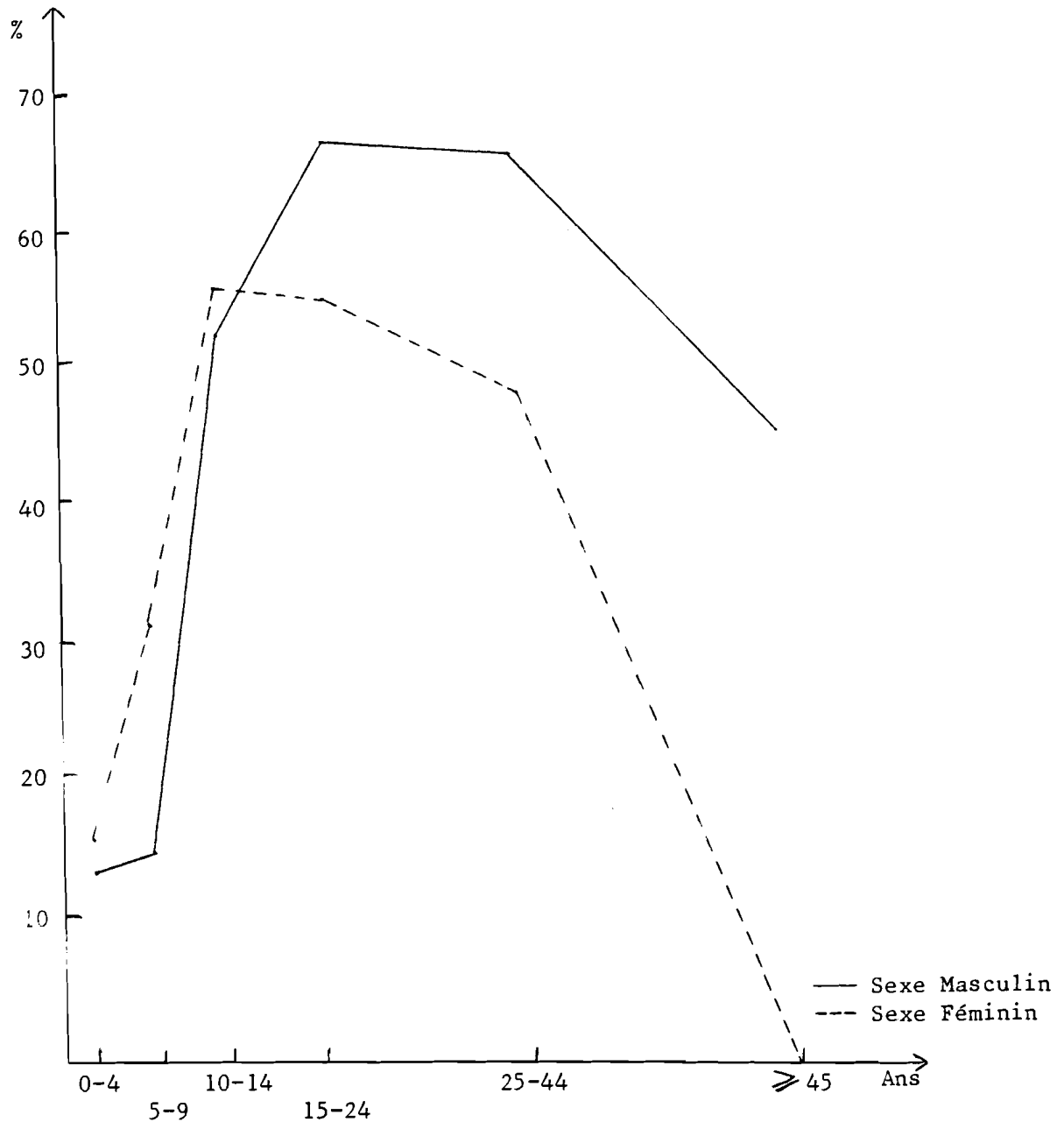
— Sexe Masculin  
 --- Sexe Féminin

Tableau n°20 : NOAKA - SEROLOGIE

Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin			Sexe Féminin		
	Total	H.A.P. $\geq$ 1/20		Total	H.A.P. $\geq$ 1/20	
		Effect.	%		Effect.	%
0 - 4	31	4	12,9	33	5	15,2
5 - 9	43	6	14,0	38	12	31,6
10 - 14	29	15	51,7	20	11	55,0
15 - 24	12	8	66,7	26	14	53,0
25 - 44	26	17	65,4	68	32	47,1
$\geq$ 45	20	9	45,0	3	0	0
TOTAL	161	59	36,6	188	74	39,4

Figure n°44 : NOAKA - SEROLOGIE/AGE

Taux d'infestation



III - 2 - 3 - 4 - Charge parasitaire

Le tableau n°21 de la distribution de la population infestée souligne l'existence d'un important contingent de "forts excréteurs" (15,4 %) chez les hommes, alors qu'aucune femme n'élimine plus de 100 oeufs. Dans le sexe masculin la proportion de "faible infestation" présente un aspect en cloche renversée avec un minimum à 11-14 ans ; c'est donc cette classe d'âge qui présente à la fois la plus forte prévalence et le plus fort taux d'atteinte massive. Chez les femmes le sommet de la cloche se situe à 15-24 ans.

Le calcul des quantités d'oeufs excrétés et des moyennes arithmétiques (tableau n°22 ci-dessous) confirme, en l'amplifiant, la plus grande intensité de l'infestation masculine : les infestés mâles éliminent en moyenne 55,8 oeufs/10 ml contre 13,4 pour les femelles.

Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin			Sexe Féminin		
	Infestés	Nombre oeufs	Moyenne	Infestées	Nombre oeufs	Moyenne
0 - 4	1	4	4,0	2	6	3,0
5 - 9	12	702	58,5	11	94	8,5
10 - 14	21	1138	54,2	9	164	18,2
15 - 24	10	824	82,4	6	184	30,7
25 - 44	7	226	32,6	6	32	5,3
≥ 45	1	10	10,0	4	28	7,0
TOTAL	52	2904	55,8	38	508	13,4

Tableau n°22 : NOAKA - Totaux et moyennes arithmétiques des oeufs excrétés chez les infestés

L'évolution de la moyenne arithmétique selon l'âge est parallèle dans les deux sexes, présentant un maximum à 15-24 ans. Les observations faites pour *Damesma* peuvent être répétées : les garçons de 10-14 ans sont responsables du tiers de l'oviurie totale, l'ensemble des 5-24 ans de 91 %, le sexe masculin de 85 % (dont 78 % pour les 5-24 ans), les valeurs sont très dispersées :  $\sigma = 104,6$  pour les hommes, 25,7 pour les femmes et pour chaque classe d'âge  $\sigma$  est fréquemment supérieur à la moyenne.



Classe d'âge (ans)	Sexe Masculin							Sexe Féminin						
	Total	1 - 9		10 - 99		≥ 100		Total	1 - 9		10 - 99		≥ 100	
		Effect.	%	Effect.	%	Effect.	%		Effect.	%	Effect.	%	Effect.	%
0 - 4	1	1	100,0	-	-	-	-	2	2	100,0	-	-	-	-
5 - 9	12	5	41,7	5	41,7	2	16,7	11	8	72,7	3	27,3	-	-
10 - 14	21	6	28,6	12	57,1	3	14,3	9	5	55,6	4	44,4	-	-
15 - 24	10	4	40,0	4	40,0	2	20,0	6	2	33,3	4	66,7	-	-
25 - 44	7	5	71,4	1	14,3	1	14,3	6	4	66,7	2	33,3	-	-
≥ 45	1	-	-	1	100,0	-	-	4	2	50,0	2	50,0	-	-
TOTAL	52	21	40,4	23	44,2	8	15,4	38	23	60,5	15	39,5	-	-

Tableau n°21 : NOAKA - CHARGE PARASITAIRE CHEZ LES INFESTES

Pour une classe d'âge donnée, ou un individu, on observe comme pour les précédents villages une relation entre forte prévalence, forte oviurie, fréquence des réactions sérologiques et des hématuries.

### III - 3 - ASPECTS MALACOLOGIQUES

#### III - 3 - 1 - TECHNIQUES ET METHODES

Les prélèvements de mollusques ont été effectués d'octobre à décembre 1980 par le Dr GIAP.

Les récoltes ont été faites à l'aide d'une épuisette métallique ; des mollusques ont également été collectés sur des débris végétaux flottants ainsi que par arrachage de la flore aquatique.

Les échantillons récoltés ont été conservés dans l'alcool à 70°, à l'exception d'un lot de mollusque vivants envoyés directement au laboratoire pour la recherche de l'infestation.

L'identification des mollusques et la détermination de leur infestation cercarienne a été effectuée par le Dr D. S. BROWN (British Museum, Département de Zoologie).

L'étude de la dynamique des populations de mollusques en fonction des saisons et la recherche de cercaires dans les points d'eau n'ont pu être réalisées, mais les enquêteurs ont observé une grande variabilité dans le nombre des mollusques d'un jour à l'autre dans un même site.

#### III - 3 - 2 - MILIEUX AQUATIQUES PROSPECTES ET RESULTATS

Nous rappelons brièvement pour chaque collection d'eau ses principales caractéristiques physiques, détaillées dans le chapitre II.

##### III - 3 - 2 - 1 - Louda

- Le barrage et le lac de retenue sont dépourvus de toute végétation aquatique ; les prospections sur leur pourtour sont négatives.

- La colature centrale (ancien lit du marigot) est recouverte d'une

abondante végétation où domine *Echinochloa stagrina* ; le courant est lent, l'eau boueuse. Les prélèvements sont négatifs.

- Les canaux d'irrigation primaires sont en ciment, et en eaux de juin à février ; le courant est rapide, il n'y a pas de végétation. Les prospections retrouvent, dans les canaux les plus éloignés du barrage où le courant ralentit, et qui sont en terre, *Lanistes varicus* et *Bulinus globosus*.

- Les canaux d'irrigation secondaires et tertiaires ont un courant lent et la végétation y est importante : *Echinochloa stagrina* domine avec d'autres graminées mais on retrouve aussi *Securinega virosa*, *Ipomea involuerata*, etc. (fig. n°45). Sur pratiquement tous les canaux sont retrouvés : *Lanistes varicu*, *Bulinus globosus*, *Bulinus truncatus*, *Bulinus forskalii*.

- Les rizières présentaient un très bas niveau d'eau au moment des recherches, qui se sont révélées négatives.

- Les mares de Boala et Tanguin sont dépourvues de végétation. Aucun mollusque n'est trouvé, malgré des recherches répétées.

### III - 3 - 2 - 2 - Damesma

Le lac de Damesma présente un fond argileux ; l'eau est claire et stagnante lors de l'enquête, la végétation abondante sur les berges et en pleine eau : *Echinochloa stagrina*, *Nymphaea lotus*, *Utricularia subulata*, *Ipomea aquatica*.

Les prélèvements ont ramené *Bulinus truncatus* et *Bulinus forskalii*.

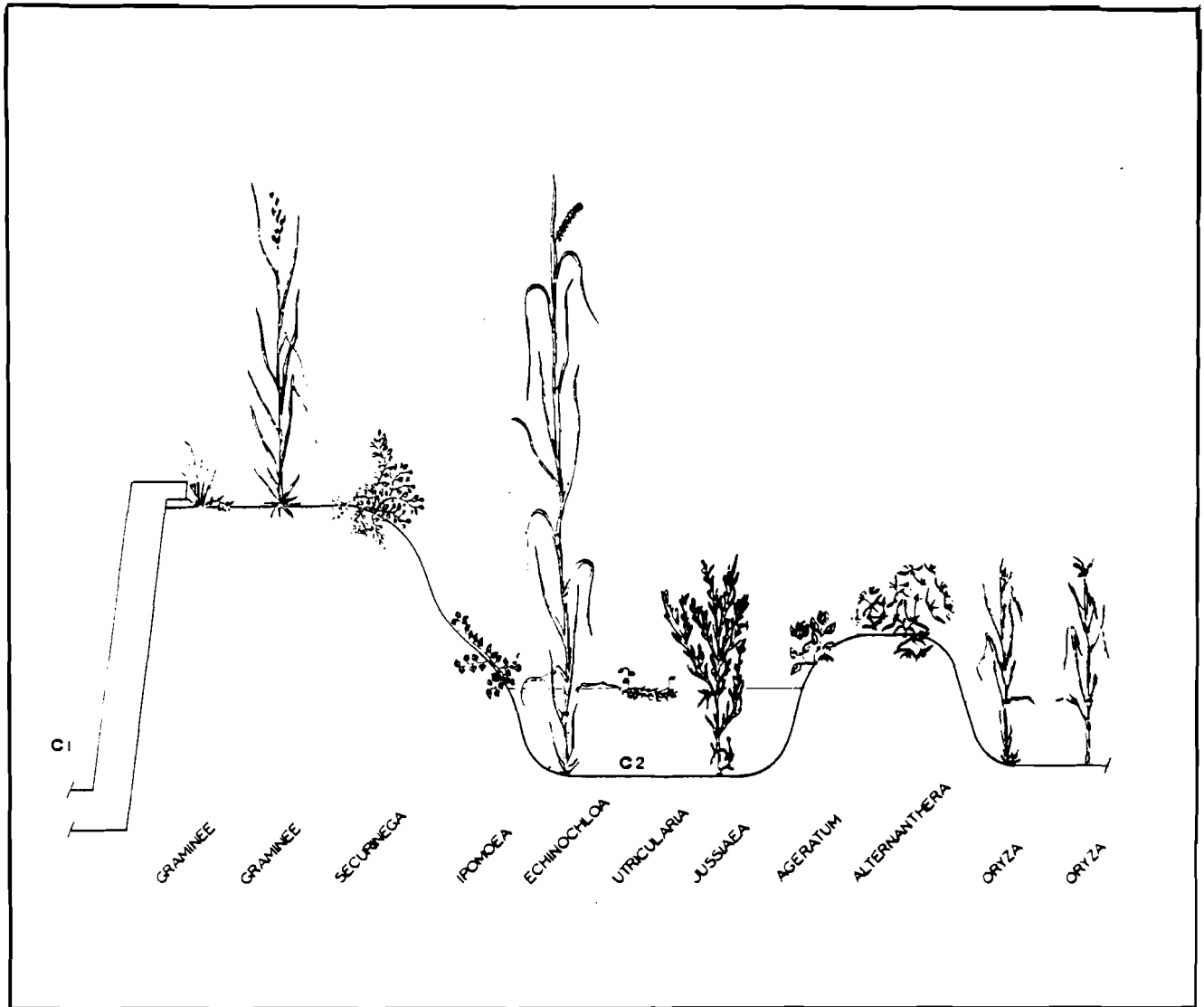
### III - 3 - 2 - 3 - Noaka

- Au niveau de la mare putride les recherches ont été négatives.

- Le marigot (mare principale) présente de la végétation uniquement sur la rive orientale. Les prélèvements ont ramené *Bulinus globosus*.

Les enquêteurs ont effectué aussi des prélèvements à Sian, lac en continuité avec celui de Damesma : les résultats sont identiques pour ces deux points d'eau.

Figure n° 45



La flore typique des canaux d'irrigation  
Aménagement de Louda

Croquis de G. GIAP

III - 3 - 3 - RECHERCHE D'INFESTATION

Des soixante bulins vivants adressés au British Museum, sur lesquels cette recherche a été pratiquée, aucun n'était porteur de cercaires de *S. haematobium*.

Les résultats des prospections malacologiques se résument ainsi :

		<u>B. truncatus</u>	<u>B. globosus</u>
LOUDA	- fosses à banco	-	-
	- retenue	-	-
	- colature centrale	-	-
	- canaux d'irrigation primaires	-	+
	- canaux d'irrigation secondaires et tertiaires	+	+
	- rizières	-	-
	- mares de Boala et Tanguin	-	-
DAMESMA	- lac	+	-
NOAKA	- mare de Sissaka	-	-
	- marigot	-	+

Le tableau n°23, emprunté à D. VILLENAVE, fait la synthèse des renseignements sur les différents points d'eau, en complétant la description géographique et l'enquête sociologique par les résultats malacologiques. Il faut comprendre "lieu de contamination" pour l'"infestation" du tableau.

Compte tenues des réserves faites en introduction sur les variations des populations de mollusques, si la découverte de bulins hôtes intermédiaires connus de S.H. est probante pour affirmer le caractère contaminant d'une collection d'eau, la négativité des prospections malacologiques ne permet pas de conclure formellement à la non-dangérosité d'un milieu aquatique ; l'appréciation du risque selon la typologie des activités humaines (tableau n°7) demeure primordiale.

Tableau n°23 : TYPOLOGIE DES POINTS D'EAU DES VILLAGES DE L'ETUDE, FREQUENTATION, ENQUETE PARASITAIRE

TYPE DE POINT D'EAU	SITUATION GEOGRAPHIQUE	PERENNITE	FREQUENTATION	UTILISATION	ASPECT	VEGETATION	AMENAGEMENT	ENQUETE SCHISTOSOMIASE		DOMINANTE REMARQUES
								MALACOLOGIE	INFESTATION	
Fosse d'extraction de la glaise	Tous les quartiers des villages	NON En eau 3 mois	- jeunes hommes - enfants - animaux domestiques	- Briquetterie - + collecte de l'eau	Sols très argileux - Eau trouble, profondeur 1 à 2 m.	NON	NON	Négative	Très improbable	Eau polluée
Mares naturelles ou non	Noaka (Sissaka)	NON	- jeunes hommes - animaux domestiques	- Briquetterie - abreuvement du petit bétail	Sol argileux Putride, insalubre, profondeur 2 m.	OUI Près des berges Arbrissaux, arbres	NON	Négative (Positive selon le chef de Noaka)	Non prouvée et possible	Gîte à anophèles - Eau polluée
	Louda, Boala, Tanguin	NON	- jeunes hommes - femmes - enfants - animaux domestiques	- Briquetterie - collecte de l'eau domestique, commerce de l'eau, lavoir, abreuvement	Sol très argileux - Eau trouble (Tanguin plus claire) Peu profondes	NON En décembre mais probable en hivernage à Tanguin	NON Nécessité d'abreuvoirs pour les animaux	Négative mais possible à Tanguin	Non prouvée - peu probable à Boala - possible à Tanguin	I I G I
Mare-marigot	Noaka	+ possible	- toute population - animaux domestiques - bétail transhumant	- utilisation domestique ; - commerce de l'eau, lavoir, jeux, abreuvement	Sols argileux - Eau assez trouble très peu fonde	En décembre - NON sur rive occidentale OUI sur rive orientale	NON	Positive Bullinus Globosus	Prouvée	Présence Echinocloa dans l'eau polluée
Lacs naturels	Damesma, Sian	OUI	- toute population - maraichers - enfants, bergers	- utilisation domestique, jeux, lavoirs, pêche, cultures, abreuvement	lac de fond de vallée, boueux à Damesma Argiles + alluvions	VARIEE et surtout Nénuphars (récoltes)	NON	Positive Bullinus Globosus	Prouvée	Assez loin du village de Damesma - Eau polluée sur berges
Retenue artificielle	Plaine de Louda	NON En eau 3 mois	- toute population - bergers	- utilisation domestique, jeux, pêche, lavoirs, abreuvement, irrigation	Vaste retenue, Vases et argiles : Assez profonde	NON (décembre)	OUI Barrage + déversoirs + canaux (1+2+3)	Négative	Non prouvée mais probable	Grande superficie et recul rapide dès la sécheresse
Colature de la plaine irriguée	Plaine de Louda	NON	- hommes - enfants	- maraichage, pêche à la grenouille, jeux	Profondeur 1 à 1,5 m. Sol vaseux en amont, argileux en aval	Très abondante en amont, sur berges et dans l'eau	Radiers sur son parcours	Négative	Non prouvée mais très possible	Ancien marigot de la plaine - Eau stagnante à la fin de la récolte de riz
Canaux d'irrigation	Plaine de Louda	NON	- toute population	- utilisation domestique, lavoirs, jeux, toilette, etc.	Canaux en béton en amont, en terre en aval	NON sauf débris décomposés	OUI Béton	Positive au niveau des vannes	Prouvée	
Puits modernes ou non et forages	Tous les quartiers	OUI	- femmes - enfants - hommes	- utilisation domestique, lavoirs, abreuvement	Profonds le plus souvent	NON	OUI en béton pour les puits. Trottoirs en latérite	Négative (impossible)	Impossibles	Gîte à anophèles quand il y a des abreuvoirs. Bonne qualité d'eau

III - 4 - LA SCHISTOSOMIASE DANS LE DEPARTEMENT

Les publications sur la S.U. dans la région de KAYA ne sont guère nombreuses, mais elles sont concordantes quant au caractère endémique de la maladie et aux variations importantes de prévalence entre sites parfois très proches.

III - 4 - 1 - ENQUETES PARASITOLOGIQUES CHEZ L'HOMME

Dès 1951, DESCHIENS (13) note la présence de foyers de schistosomiasés dans le cercle de KAYA, mais ne donne aucun chiffre.

De plus amples renseignements sont fournis par Mc MULLEN et FRANCOTTE (33), qui signalent l'existence de l'endémie à Barsalogho, Tougouri, Boulsa, Pinsa et Korsimoro et indiquent les prévalences observées chez les enfants de plusieurs villages dans la décennie précédente. Nous en tirons le tableau ci-dessous (données de l'examen parasitologique des urines) :

	<u>Année</u>	<u>Enfants</u>	<u>Adultes</u>
KAYA	1950	13 % (87/674)	-
KAYA	1952	11 % (67/635)	-
SOUBEGA	1954	58 % (29/50)	46 % (23/50)
BOKIN	1959	20 % (19/94)	-
KONGOUSSE	1959	100 % (142/142)	-
BOUAGANGA	1959	80 % (104/130)	-
TIKARE	1959	65 % (46/70)	-

En 1969 a lieu la première enquête de l'O.C.C.G.E. dans le secteur médical de KAYA, conduite par P. ALAUSE ; elle porte sur trois villages proches de Kongoussi, au nord de KAYA ; les résultats de l'examen parasitologique des urines effectué sur l'ensemble de la population sont rapportés ci-après (1) :

<u>Villages</u>	<u>Prévalence</u>	
	<u>Enfants et adolescents</u>	<u>Ensemble de la population</u>
BAM	57 %	37 %
KOUPELLE	62 %	40 %
SILABEBA	33 %	18 %

Un autre travail a été plus récemment réalisé par l'O.C.C.G.E. à Ziniaré, à 70 km de KAYA sur la route de OUAGADOUGOU ; BOUDIN & Coll. ( 4 ) trouvent dans quatre villages une prévalence globale de 42,8 % pour 723 personnes de tous âges examinées, avec des extrêmes de 29 et 54 %.

En 1978-79, M.D. ARNAUD a effectué dans six villages de la préfecture de KAYA, dont LOUDA, NOAKA et SIAN, une recherche sur le thème "Fécondité et bilharziose" ( 2 ). Tandis qu'une étude complète de la pathologie gynécologique et de la vie génésique des femmes était réalisée, des enfants de 5 à 14 ans constituaient les échantillons pour l'étude de la schistosomiase. Les résultats des examens parasitologiques montrent en moyenne 31,0 % d'infestation chez les femmes et 36,6 % chez les enfants.

L'infestation féminine est répartie comme suit dans ces villages :

	<u>Effectif</u>	<u>Positifs</u>	<u>%</u>
MANE	46	11	23,9
NOAKA	53	31	58,5
ZARIN	41	23	56,1
SOLEMNORE	51	14	27,4
LOUDA	48	6	12,5
SIAN	51	5	9,8
<u>TOTAL</u>	<u>290</u>	<u>90</u>	<u>31,0</u>

L'auteur distingue deux groupes de villages :

- le groupe à faible infestation : Mané, Solemnoré, Louda et Sian a une prévalence de 18,4 %
- le groupe à forte infestation : Zarin et Noaka ; prévalence 57,4 %.



Les résultats détaillés de l'infestation parasitaire chez les enfants ne manquent pas d'intérêt :

	<u>Effectif</u>	<u>Positifs</u>	<u>%</u>
MANE	46	30	65,2
NOAKA	80	59	73,7
ZARIN	100	41	41,0
SOLEMNORE	86	22	25,6
LOUDA	78	9	11,5
SIAN	69	7	10,1
<u>TOTAL</u>	<u>458</u>	<u>168</u>	<u>36,4</u>

M.D. ARNAUD distingue en fonction de ces résultats quatre groupes de villages :

- Louda + Sian : 10,9 %
- Solemnoré : 25,6 %
- Zarin : 41,0 %
- Mané + Noaka : 70,66 %

L'auteur ne trouve pas de différence significative de l'infestation entre les enfants de sexes différents (filles : 32 % ; garçons : 41,2 %) ; par contre les variations selon l'âge semblent importantes d'après le tableau ci-dessous.

<u>Agés</u>	<u>Effectif</u>	<u>Positifs</u>	<u>%</u>
4 - 5	122	26	21,31
6 - 7	102	37	36,27
8 - 9	78	34	43,58
10 - 11	56	25	44,64
12 - 13	52	25	48,07
14 - 15	48	21	43,75
<u>TOTAL</u>	<u>458</u>	<u>168</u>	<u>36,68</u>

En fait le test de  $\chi^2$  ne montre que deux groupes statistiquement différents, tous les enfants de plus de 5 ans constituant un groupe homogène avec un taux de prévalence moyen de 42,3 % contre 31,31 % pour les 4-5 ans.

L'ensemble de ces travaux indique donc que la schistosomiase est endémique dans la région de KAYA ; les taux de prévalence déterminés d'après l'examen parasitologique des urines sont plus élevés chez les adolescents que dans l'ensemble de la population, et très variables d'un village à l'autre : les groupes les moins affectés ayant un taux d'environ 10 %, tandis que les plus atteints dépassent 70 %. Ce dernier point présente cependant un caractère paradoxal, M.D. ARNAUD note en effet que "les villages où les femmes et les enfants sont le plus touchés par la bilharziose ne sont donc pas, comme nous le pensions au départ, ceux dans lesquels il existe une retenue d'eau".

On notera aussi que les résultats de M.D. ARNAUD sont rigoureusement identiques aux nôtres pour les villages de Louda et Damesma (si on assimile ce dernier village à Sian), et légèrement supérieurs en ce qui concerne Noaka.

III - 4 - 2 - ENQUETES MALACOLOGIQUES

Les études sur l'hôte intermédiaire dans la région ont été effectuées par les chercheurs de l'O.C.C.G.E.. Elles révèlent l'omniprésence de *Bulinus truncatus*, qui est retrouvé dans presque tous les points d'eau prospectés. Le tableau ci-dessous résume les observations de SELLIN & Coll. (60) dans divers villages autour de KAYA -rappelons que *B. forskalii* n'est pas reconnu comme hôte intermédiaire.

<u>Villages</u>	<u>B. truncatus</u>	<u>B. forskalii</u>
ZIBTENGA		+
REKTOULOUGA	+	
BARGA	+	
YALOGO	+	
SIAN	+	
TOUGOURI	+	
KAYA		+

Les chercheurs de l'O.C.C.G.E. trouvent des résultats similaires dans la région voisine de Ziniaré (59).

On note la rareté de *B. globosus* dans cette aire centrale du pays, alors qu'il est fréquent dans le sud et l'est et que nous le retrouvons à Louda et Noaka.

Nous ne disposons d'aucune information sur la densité des mollusques, leur infestation ni la densité cercarienne.

TROISIEME PARTIE

ANALYSE ET COMMENTAIRES

Damesma et Louda sont distants d'une quinzaine de kilomètres, et se situent tous deux à moins de trente kilomètres de Noaka : ces distances sont bien faibles, et on est tenté de considérer ces trois villages comme uniformes voire identiques ; effectivement, ils se ressemblent sur bien des points : climat, sociologie, économie. Cependant, sans perdre de vue cette unité de fond, c'est à rechercher des éléments distinctifs que nous voulons nous attacher, escomptant par leur mise en évidence et leurs hypothétiques corrélations aboutir à une meilleure compréhension de l'épidémiologie de la schistosomiase dans la région.

## I - DES HETEROGENEITES

### I - 1 - HETEROGENEITES PHYSIQUES

Les trois villages de l'étude ont été choisis en fonction de leurs disponibilités en eau : c'est donc le premier caractère distinctif. On peut sur ce plan opposer le groupe Damesma-Louda, doté d'assez grandes étendues d'eau économiquement utilisables pour des activités agricoles, à Noaka, pauvrement pourvu.

La carte géologique (fig. n°3) montre des situations différentes : Noaka est en pleine zone granitique, Louda à cheval sur un sous-bassement vulcano-sédimentaire à l'est et birrimien à l'ouest, Damesma en pleine zone birrimienne. Ce support géologique correspond à une variation dans le relief : plaine, plateau, collines et vallée. Ce sont ces variations géomorphologiques qui rendent compte des différences de disponibilités hydriques en des points si proches.

Les ressources en eau ne diffèrent pas seulement en quantité. Leur étude a permis d'établir, pour les collections d'eau ouvertes (mares, lacs, marigots), une différence dans le mécanisme de constitution d'où découle un aspect hétérogène : les mares de concentration à l'ouest de Louda sont de simples dépressions aménagées par l'homme totalement dépourvues de végétation, petites flaques d'eau ne rompant pas l'aspect général du paysage ; au contraire l'aménagement hydro-agricole et surtout le lac de Damesma, collections résiduelles sur des lits de cours d'eau

naturels, présentent une riche végétation aquatique et sont bordés par des "forêts-galeries" (gîtes potentiels de simulies) ; le marigot de Noaka est intermédiaire entre ces deux aspects, présentant une surface nue mais une rive orientale verte.

Malgré l'absence de collection d'eau préférentielle pour l'approvisionnement humain, nous avons relevé dans le chapitre III que l'abondance et la qualité de l'eau déterminaient son utilisation : la pêche n'est à l'évidence pratiquée que dans les cours d'eau et les marigots qu'ils constituent en saison sèche, l'eau ménagère bénéficie de la plus grande priorité en cas de carence, les usagers respectent plus la petite mare unique que le lac habituellement pollué par les urines, la lessive, les animaux, etc.

Une relation logique existe donc entre la nature géologique des sols, le relief et le type de disponibilité hydrique, celui-ci déterminant des comportements et des activités variés ; ainsi se dessine une profonde influence des données physiques (naturelles) sur la géographie humaine.

#### I - 2 - HETEROGENEITES HUMAINES

Louda est un gros village de 3000 habitants, Noaka compte 2000 âmes, Damesma seulement 900. L'étude de la population régionale a montré que ceci n'est pas dû au hasard : la forme de regroupement des hommes est liée aux caractéristiques géographiques locales, en particulier le type de disponibilités hydriques ; on observe dans les plaines de gros rassemblements autour des rares points d'eau, avec des densités faibles et, dans la région des collines de petits villages avec des densités élevées. Il convient sans doute de considérer Louda comme un ensemble de petits villages, ce que suggère l'examen de la carte (fig.n°22) qui montre des groupements de quartier autour de chaque point d'eau ; la distance entre quartiers extrêmes est par ailleurs supérieure à celle qui sépare généralement deux villages voisins dans cette région.

La conjonction de la dotation naturelle et de la démographie a des conséquences économiques en sorte que Louda-Damesma se situent comme ensemble riche par rapport à Noaka grâce aux revenus supplémentaires tirés "de l'eau" : pêche, riziculture, arboriculture fruitière, cultures maraîchères ; ce fait entraîne lui-même un phénomène démographique, l'émigration,

qui se répercute sur les rapports de masculinité (nous avons émis l'hypothèse qu'une pauvreté locale extrême pourrait se traduire par un déficit féminin) et sur le taux de la population active : un cercle vicieux s'installe ainsi de la pauvreté à l'appauvrissement ; la forte natalité conforte ce cercle, dont un moyen de rupture envisagé est le développement rural à travers des aménagements hydro-agricoles. L'étude de l'aménagement de Louda a mis en évidence une stratification sociale nouvelle, paupérisation des uns et enrichissement des autres, accentuant les inégalités traditionnelles ; l'examen détaillé de ces effets socio-économiques sort du cadre de ce travail.

L'hétérogénéité ethnique de Louda n'est pas sans relation avec les problèmes d'eau et de densité rurale : les Peulh, pasteurs, s'installent dans les localités bien arrosées, mais ils évitent les fortes concentrations d'agriculteurs comme Damesma en raison des conflits fréquents pour la détermination des zones de passage et de pâturage du bétail. B. FRITZELL a montré que l'hétérogénéité ethnique avait des incidences sur l'enquête démographique et sanitaire : les adolescents Peulh, qui accompagnent les troupeaux en brousse, se présentent peu nombreux aux enquêteurs. On a vu aussi que l'activité pastorale entraîne un mode particulier de rapport avec l'eau.

En deçà des différences entre villages, l'étude socio-culturelle met en évidence des hétérogénéités internes. La société Mossi connaît une forme de division clanique du travail à l'intérieur des villages et le simple examen des noms de quartiers et de familles sur les fiches d'enquête de Louda permet de distinguer en plus des Peulh, des bijoutiers (Niongossin), des commerçants (Yarga), des forgerons (Bamogo). Ces différences ne s'expriment pas en saison des pluies car tout le monde pratique l'agriculture, mais en saison sèche la spécialisation concerne la quasi-totalité de la communauté ; elle correspond à des différences de contact avec l'eau et à des inégalités économiques. Un des privilèges de Chef de village réside en la possession de la rivière, qui se traduit par une taxe sur les produits de la pêche ; cette taxe ne frappe pas les Nakomsé (clan du Chef) si bien que les membres de ce groupe pratiquent plus volontiers et plus longtemps la pêche, et que leurs enfants jouent plus que les autres (à distance égale) dans les rivières où ils sont

"chez eux". En plus de cette division en clan, il existe une spécialisation de fait, individuelle : ainsi de la pêche, de la construction.

Ces caractéristiques socio-culturelles recouvrent l'hétérogénéité démographique de chaque village, succinctement décrite dans la présentation des résultats ; nous soulignerons seulement ici les différences d'activité selon le sexe et selon l'âge, sans oublier la participation des enfants, dès leur plus jeune âge, aux travaux des adultes : un fils de forgeron est forgeron à dix ans, toute fille de sept ans est ménagère, tous les enfants de dix ans sont agriculteurs - mais tous ont des jeux d'enfants. En ce qui concerne les femmes, un point essentiel nous semble résulter du principe d'exogamie : dans un village, tous les sujets de sexe féminin de plus de 17 ans sont des exogènes et toutes les filles arrivant à cet âge quittent le village.

D'autres divisions sociales sont récentes, et la distinction lettré-analphabète a été envisagée à l'échelle régionale ; au niveau des trois villages Louda a le plus fort taux d'alphabétisation, les deux autres ne disposant pas d'école (notre expérience personnelle est qu'on ne compte jamais plus de cinq scolaires en même temps dans un village dépourvu d'école). L'instruction est un puissant facteur de différenciation sociale, elle correspond à un meilleur niveau de vie et d'hygiène, à une plus grande réceptivité aux théories scientifiques. Les élèves constituent, dans les villages bénéficiant d'une école, un groupe social avec un mode de vie sensiblement différent de celui des autres enfants du même âge; ils participent peu aux travaux agricoles en saison des pluies et presque pas aux activités normales en saison sèche, ils sont plus soucieux d'hygiène corporelle et alimentaire.

Le rapide exposé de l'équipement sanitaire a permis de constater qu'aucun des trois villages n'était doté de structures de santé modernes.

La synthèse des hétérogénéités physiques et humaines se situe (dans l'optique de l'étude de la schistosomiase) dans la variété des contacts hommes/eau ; la présentation des observations faites sur le terrain a insisté sur les inégalités selon le sexe, l'âge, les saisons, les moments de la journée et le type de point d'eau ; les différences selon les



activités professionnelles sont grossièrement incluses dans ces catégories âge/sexe.

Le comportement excrétoire n'a pas été étudié, le sujet étant difficile à aborder par l'interrogatoire et l'observation directe impossible. On a cependant pu noter que les jeunes garçons urinent volontiers dans l'eau, les adultes presque jamais.

Toutes ces notations permettent de conclure que l'unité sociologique présentant du point de vue de la schistosomiase une relative homogénéité n'est pas le village, ni même le quartier, mais la famille regroupée au sein d'une concession (zaka), déjà identifiée comme unité économique ; à l'intérieur de celle-ci on peut composer des groupes selon l'âge et le sexe, identiques quant à leurs activités en rapport avec l'eau.

### I - 3 - HETEROGENEITES SANITAIRES

Nous utilisons pour l'analyse des hétérogénéités sanitaires les résultats de l'enquête parasitologique (taux d'infestation). La comparaison des fréquences observées par le test du  $\chi^2$  dans chaque village permet de constituer des groupes d'âge élargis. On tentera ensuite, par la même technique, une comparaison entre villages. Cette analyse ne tiendra pas compte des classes d'âge 0-4 ans et plus de 45 ans :

- les 0-4 ans n'ont pratiquement pas de contact avec l'eau, leur taux d'infestation est très faible dans tous les villages et peu significatif,

- les 45 ans et plus sont l'objet d'un biais d'échantillonnage à Noaka et Damesma, leur taux d'infestation est très faible et les enseignements qu'ils peuvent apporter quant à l'endémie bilharzienne ont été décrits dans la présentation des résultats sérologiques.

#### I - 3 - 1 - Louda

- Comparaison entre les deux sexes

	<u>Infestés</u>	<u>Non infestés</u>	<u>Total</u>
Sexe Masculin	63	294	357
Sexe Féminin	47	431	478
<u>Total</u>	110	725	835

$$\chi^2 = 10,9$$

$$\chi^2_0 = 3,84 \text{ pour } \alpha = 0,05$$

Il existe une différence entre les deux sexes.

- Analyse des résultats du sexe masculin selon l'âge

Le  $\chi^2$  calculé est 69,71 et  $\chi_0^2 = 7,81$ , il existe donc globalement une différence selon l'âge.

Les 5-9 ans sont significativement moins infestés que les 10-14 ans.

La comparaison entre les 10-14 et les 15-24 donne :

	<u>Infestés</u>	<u>Non infestés</u>	<u>Total</u>
10 - 14	37	57	94
15 - 24	14	48	62
<u>Total</u>	51	105	156

$$\chi^2 = 4,78$$

L'infestation des deux groupes d'âge est donc significativement différente.

On trouve aussi une différence significative entre les 25-44 ans et les classes plus jeunes.

- Analyse des résultats du sexe féminin selon l'âge

	<u>Infestées observées</u>	<u>Effectif théorique</u>	<u>Total</u>
5 - 9	6	8,8	90
10 - 14	19	9,8	100
15 - 24	14	12,6	128
25 - 44	8	15,7	160
<u>Total</u>	47	46,9	478

$$\chi^2 = 13,46$$

$$\chi_0^2 = 7,81$$

Il existe une différence statistique dans le sexe féminin selon l'âge.

La comparaison entre les 5-9 et 10-14 ans montre une différence significative :

	<u>Infestées</u>	<u>Non infestées</u>	<u>Total</u>
5 - 9	6	84	90
10 - 14	19	81	100
<u>Total</u>	25	165	190

$$\chi^2 = 6,31$$

La comparaison entre les 15-24 et les 10-14 ans ne montre pas de différence statistiquement significative :

	<u>Infestées</u>	<u>Non infestées</u>	<u>Total</u>
15 - 24	14	114	128
10 - 14	19	81	100
<u>Total</u>	33	195	228

$\chi^2 = 2,95$

On regroupe donc ces deux classes d'âge et on obtient une prévalence de 14,5 %.

La différence entre les 10-24 ans et les plus de 25 ans est significative.

- *Regroupement âge/sexe*

Il n'y a pas de différence significative entre les 5-9 ans des deux sexes ( $\chi^2 = 0,12$ ), la prévalence moyenne étant de 6 %.

Par contre la différence entre les 10-14 ans des deux sexes est significative ( $\chi^2 = 9,78$ ), de même que celle entre les 15-24 ans ( $\chi^2 = 4,74$ ) ; on n'observe pas de différence entre les plus de 25 ans ( $\chi^2 = 0,26$ ) pour qui la prévalence moyenne est donc de 5,6 %.

- *Synthèse*

Après avoir éliminé les moins de 5 ans et les plus de 45 ans, on retient pour Louda cinq groupes d'infestation différente ; par ordre croissant :

- . les adultes de 25 à 44 ans et les enfants de 5-9 ans ont des infestations identiques (5,6 à 6 %)
- . les filles de 15-24 ans : 10,9 %
- . les filles de 10-14 ans : 19 %
- . les garçons de 15-24 ans : 22,6 %
- . les garçons de 10-14 ans : 39,4 %

Notons qu'il n'y a pas de différence entre les filles de 10-14 ans et les garçons de 15-24 ans.

Par ailleurs il faut ajouter que les résultats de C. FRITZELL (18) ne montrent pas de différence d'infestation significative entre groupes de quartiers de Louda, malgré les différences de distance au site de contamination constitué par le barrage.

I - 3 - 2 - Damesma

- Comparaison entre les deux sexes

	<u>Infestés</u>	<u>Non infestés</u>	<u>Total</u>
Sexe Masculin	45	139	184
Sexe Féminin	33	235	268
<u>Total</u>	78	374	452

$$\chi^2 = 11,3$$

L'infestation est significativement différente selon les sexes.

- Analyse des résultats du sexe masculin selon l'âge

Il existe une différence significative chez les sujets de 5 à 45 ans.

La différence apparente entre les 5-9 et les 10-14 ans est statistiquement significative ( $\chi^2 = 6,22$ ).

Les 10-14 et 15-24 ans forment un groupe homogène :

	<u>Infestés</u>	<u>Non infestés</u>	<u>Total</u>
10 - 14	18	24	42
15 - 24	13	27	40
<u>Total</u>	31	51	82

$$\chi^2 = 0,9$$

La prévalence moyenne pour ce groupe est de 37,8 %.

Le test du  $\chi^2$  montre une différence entre ce groupe et les plus de 25 ans.

- Analyse des résultats du sexe féminin selon l'âge

	<u>Infestées observées</u>	<u>Effectif théorique</u>	<u>Total</u>
5 - 9	6	8,6	70
10 - 14	11	6,4	52
15 - 24	12	5,8	41
25 - 44	4	12,2	99
<u>Total</u>	33	33,0	268

$$\chi^2 = 16,25$$

Il existe une différence selon l'âge dans le sexe féminin.

Le test du  $\chi^2$  entre les 5-9 et 10-14 ans montre une différence significative au seuil  $\alpha = 0,05$  :  $\chi^2 = 3,94$ .

Il n'y a pas de différence entre les 10-14 et 15-24 ans, que l'on peut donc regrouper : total 99, infestées 23, prévalence 23,2 %.

Il y a une différence très significative entre les 10-24 et les 25-44 ans.

- *Regroupement âge/sex*

Il n'y a pas de différence significative entre les 5-9 ans pour  $\alpha = 0,05$ .

	<u>Infestés</u>	<u>Non infestés</u>	<u>Total</u>
Sexe Masculin	12	48	60
Sexe Féminin	6	64	70
<u>Total</u>	18	112	130

$$\chi^2 = 3,54$$

Il y a une différence significative entre les 10-24 ans,  $\chi^2=4,45$ .

On regroupe les 25-44 ans des deux sexes vu leur faible effectif et leurs taux voisins, soit une prévalence moyenne de 4,3 %.

- *Synthèse*

La comparaison des fréquences observées par le test du  $\chi^2$  permet les regroupements suivants :

- . enfants de 5-9 ans : P : 13,8 %
- . les filles de 10-24 ans : P : 23,2 %
- . les garçons de 10-24 ans : P : 37,8 %
- . les adultes de 25-44 ans : P : 4,3 %

On note qu'il existe une différence entre les 5-9 ans et les plus de 25 ans dans ce village ; par ailleurs en ce qui concerne les 5-9 ans, si le test statistique ne montre pas de différence entre les sexes, les deux taux apparaissent nettement détachés et le  $\chi^2$  calculé relativement élevé : 3,54 pour un  $\chi^2_0$  de 3,84 au seuil de  $\alpha = 0,05$ .

I - 3 - 3 - Noaka

- *Comparaison entre les deux sexes*

	<u>Infestés</u>	<u>Non infestés</u>	<u>Total</u>
Sexe Masculin	50	107	157
Sexe Féminin	32	158	190
<u>Total</u>	82	265	347

$$\chi^2 = 10,72$$

On observe une différence marquée selon le sexe.

- Analyse des résultats du sexe masculin selon l'âge

L'écart est significatif entre les 5-9 et 10-14 ans :  $\chi^2$  calculé est de 8,22.

La différence apparente entre les 10-14 et 15-24 ans n'est pas statistiquement significative ; on regroupe ces deux classes, ce qui donne un groupe de 10-24 ans de 65 sujets, dont 31 infestés (prévalence 47,7%).

Il existe une différence significative entre ce dernier groupe et les 25-44 ans, le  $\chi^2$  calculé entre 15-24 et 25-44 est de 4,49.

- Analyse des résultats du sexe féminin selon l'âge

Il n'y a pas de différence significative de l'infestation entre les 5-9 et 10-14 ans :  $\chi^2 = 0,27$ , que l'on regroupe donc en une classe 5-14 avec une prévalence de 27,0 %.

Il n'y a pas de différence entre ce nouveau groupe et les 15-24 ans ( $\chi^2 = 0,69$ ) ; on a donc un grand ensemble féminin de 5 à 24 ans au taux d'infestation de 24,8 %.

La différence entre ce groupe et les 25-44 ans est significative : le  $\chi^2$  calculé est 11,53.

- Regroupement âge/sexe

Les enfants de 5-9 ans constituent un ensemble homogène ( $\chi^2 = 0,18$ ),  $P = 23$  %.

L'infestation est significativement différente entre les sexes pour les 10-24 ans ( $\chi^2 = 7,25$ ), et les 25-44 ans ( $\chi^2 = 4,05$ ).

- Synthèse

L'analyse statistique des résultats de Noaka permet la constitution de cinq groupes homogènes :

- . les garçons de 5 à 9 ans : P : 23 %
- . les garçons de 10 à 24 ans : P : 47,7 %
- . les filles de 5-24 ans : P : 24,8 %
- . les hommes de 25-44 ans : P : 19,4 %
- . les femmes de 25-44 ans : P : 27,1 %

Il n'y a pas en fait d'écart significatif entre les filles de 5-24 ans et les hommes de 25-44 ans.

I - 3 - 4 - Comparaison entre les villages

- *L'infestation masculine :*

Le  $\chi^2$  montre une différence significative entre l'ensemble des trois villages :

	<u>Infestés observés</u>	<u>Effectif théorique</u>	<u>Total</u>
Louda	63	80,8	357
Damesma	45	41,7	184
Noaka	50	35,5	157
<u>Total</u>	158	158	698

$$\chi^2 = 10,10$$

$$\chi^2_0 = 5,99 \text{ pour } \alpha = 0,05, \nu = 2$$

Le groupe Louda-Damesma est en fait homogène, le  $\chi^2$  entre ces deux villages est de 3,52, on peut donc les grouper, la prévalence moyenne étant de 20,0 %.

En procédant à une comparaison des groupes d'âge constitués dans l'analyse par village, on trouve :

- pour les 5-9 ans : Louda est manifestement moins infesté que les deux autres villages, et entre ceux-ci on ne trouve pas de différence significative :  $\chi^2 = 0,04$

- pour les 10-14 ans, classe d'âge la plus infestée dans les trois villages, on n'observe pas d'écart significatif entre eux :  $\chi^2 = 0,61$

- pour les 15-24 ans, on n'observe pas non plus de différence significative :  $\chi^2 = 2,94$

- pour les 25-44 ans, l'effectif des infestés de Damesma étant faible et le taux proche de celui de Louda (4,8 % et 6,5 % respectivement) nous avons regroupé ces deux villages pour les comparer à Noaka ; le  $\chi^2$  calculé est alors de 6,40, indiquant une différence significative.

En ce qui concerne l'infestation masculine les trois villages ne diffèrent que dans les classes d'âge extrêmes : pour les 5-9 ans, Louda se détache comme village peu infesté tandis que Noaka et Damesma sont réunis dans une forte atteinte ; pour les 25-44 ans, une infestation élevée se maintient à Noaka alors que Louda et Damesma constituent un groupe peu infesté.

- L'infestation féminine

Le  $\chi^2$  ne montre pas de différence d'infestation significative pour la population féminine des villages prise dans son ensemble, mais le  $\chi^2$  calculé est proche de la valeur théorique :

	<u>Infestées observées</u>	<u>Effectif théorique</u>	<u>Total</u>
Louda	47	57,2	478
Damesma	33	32,1	268
Noaka	32	22,7	190
<u>Total</u>	112	112	936

$$\chi^2 = 5,65$$

$$\chi^2_0 = 5,99 \text{ pour } \alpha = 0,05, \quad \nu = 2$$

En procédant à un regroupement de Louda-Damesma pour comparer cet ensemble à Noaka, le  $\chi^2$  devient 5,38 donc significatif.

La comparaison par classe d'âge entre village montre :

- pour les 5-9 ans une différence significative entre les trois villages ( $\chi^2 = 9,18$ ) ; en réalité on a un groupe Louda-Damesma ( $\chi^2 = 0,21$ ) homogène, moins infesté que Noaka ( $\chi^2 = 10,57$ ),

- pour les 10-24 ans, pas de différence entre les trois villages ( $\chi^2 = 4,403$ ), même en comparant le groupe Louda-Damesma à Noaka seul ( $\chi^2 = 1,92$ ),

- pour les 25-44 ans : l'effectif théorique de Noaka est inférieur à 5 (4,5), on ne peut donc utiliser le test du  $\chi^2$ . On conclue cependant à une identité statistique entre les villages sans autre test, les taux observés étant très proches et obtenus à partir d'une population importante.

L'analyse de l'infestation féminine montre donc que les villages ne diffèrent significativement que dans la classe d'âge 5-9 ans, Noaka étant le plus infesté, Louda et Damesma présentant une atteinte semblable.



## II - HYPOTHESES SUR LES FACTEURS DE RISQUE

L'étude des hétérogénéités sanitaires montre qu'il existe des différences d'infestation d'un village à l'autre, et à l'intérieur d'une même communauté. Les facteurs de risque (FDR) influant sur ces variations nous semble pouvoir être tirés de la confrontation entre ces données parasitologiques et les éléments socio-démographiques et écologiques.

De façon schématique nous distinguons les facteurs de risque collectifs, déterminant les différences entre villages, et les facteurs de risque individuels qui expliqueraient les variations de la probabilité d'infestation d'un sujet à l'autre dans une même communauté. Cette distinction n'est que formelle : ce sont les lois du groupe qui définissent en partie les comportements individuels (ainsi elles édictent que la collecte d'eau domestique est une tâche féminine), et ces comportements ont des conséquences sanitaires pour leur auteur mais aussi pour l'ensemble dont il fait partie (un sujet infesté devient dangereux pour la collectivité). Par ailleurs les facteurs aggravant le risque collectif ont des incidences individuelles.

### II - 1 - FACTEURS DE RISQUE COLLECTIFS

Le risque collectif dépend des capacités pathogènes du milieu (facteurs éco-pathogènes) et du rapport communautaire à cet environnement (facteurs socio-pathogènes).

#### II - 1 - 1 - Facteurs éco-pathogènes

La nocivité du milieu est portée par son contenu en mollusques hôtes intermédiaires. Les conditions climatiques générales de la région soudano-sahélienne sont éminemment favorables au développement des bulins ; aucun micro-climat local, dans les villages de l'étude, ne tempère ces conditions générales. Cependant les prospections effectuées révèlent une présence et une densité variables des mollusques dans les différents points d'eau : aucun mollusque n'est retrouvé dans les mares de Boala et Tanguin, les canaux d'irrigation primaires - rizières - colatures - lac de retenue

du périmètre de Louda et la densité apparaît faible dans le marigot de Noaka. En se rapportant à la description des points d'eau, il semble que les facteurs suivants influent sur le développement des mollusques :

- la végétation aquatique : elle est absente des mares de Boala et Tanguin, des canaux d'irrigation primaires et du lac de retenue ; elle est rare à Noaka. Par ailleurs beaucoup de mollusques ont été récoltés sur les plantes aquatiques. Enfin, aucune espèce végétale connue comme molluscicide n'est signalée par les enquêteurs ;

- la vitesse d'écoulement : dans les canaux d'irrigation, on a pu constater que la présence de bulins s'intensifie à mesure que se réduit le flux d'eau ;

- la nature du lit d'écoulement : aucun mollusque n'est retrouvé sur les canaux cimentés. Cette hypothèse est appuyée par le fait que les bulins s'enfoncent dans la boue lors du tarissement du cours d'eau pour survivre : ceci n'est évidemment pas possible dans les canaux aux parois cimentées ;

- la pollution par les engrais chimiques et les pesticides est peut-être nuisible pour les mollusques : on n'en rencontre pas dans les rizières et la colature centrale qui recueille les "eaux usées" ayant irrigué les cultures, alors que les conditions semblent très favorables : courant lent, végétation abondante, sol boueux ;

- la très faible persistance des mares de Boala et Tanguin, en eaux seulement deux mois par an, pourrait contribuer à expliquer l'absence de bulins à leur niveau, soit que les mollusques ne puissent survivre à dix mois de sécheresse, soit que la période des eaux soit trop brève pour permettre un cycle de développement complet ;

- les très brusques variations de niveau du lac de retenue de Louda, dont les berges sont abruptes, nuit peut-être à sa colonisation par les mollusques ;

- d'une manière très générale, la littérature rapporte (55, 61) que dans les cours d'eau saisonniers la densité de mollusques est maximum dans les semaines précédant le tarissement. Ce facteur saisonnier est sans doute peu en cause dans les différences entre les trois villages de cette étude, tous les points d'eau y étant soumis à d'importantes variations.

L'estimation du potentiel de contamination des différents points d'eau en fonction de ces critères a été mentionnée sur le tableau n°23. Une appréciation plus précise nécessiterait la détermination de la densité de mollusques.

## II - 1 - 2 - Facteurs socio-pathogènes

L'homme est indispensable à l'accomplissement du cycle évolutif du schistosome dont il constitue un pôle double complémentaire du mollusque : il fournit les oeufs (qui deviennent miracidium dans l'eau) et sert d'hôte définitif aux furcocercaires ; le comportement individuel qui réalise ces conditions est sous-tendu par et se traduit en attitudes de groupe dépendant de facteurs socio-démographiques. La collectivité peut aussi modifier l'environnement et ses caractéristiques pathogènes.

Nous avons vu que l'émission d'urine dans l'eau est le fait essentiellement de jeunes garçons, groupe social qui présente par ailleurs la plus forte charge parasitaire dans tous les villages étudiés. L'intensité de la fréquentation d'un point d'eau donné par les jeunes garçons, et généralement par des sujets infestés susceptibles d'y émettre des oeufs de *S. haematobium* est fonction :

- du nombre d'individus et de leurs taux d'infestation et charge parasitaire. Ce facteur correspond à la densité locale, pondérée par la proportion de sujets masculins de 5-15 ans et les données parasitologiques ;

- du nombre de collections d'eau accessibles ; l'analyse des hétérogénéités entre villages a montré que les disponibilités en eau de surface dépendent des conditions géo-morphologiques. Les puits sont rares, le plus souvent temporaires et on a vu que des impératifs de commodité leur font préférer des collections d'eau naturelles pour la plupart des activités ;

- de l'éventail des activités liées à l'eau ; celui-ci comporte un minimum irréductible (eau ménagère, toilette, lessive, construction, abreuvement du bétail), complété selon les disponibilités locales par des activités intéressant diversement les différentes couches sociales : riziculture, pêche, cultures maraîchères, baignades.

Ces deux derniers facteurs sont variables en fonction des saisons. La combinaison des trois éléments se traduit par la concentration sur une surface d'eau donnée, d'un certain nombre d'individus pendant une durée variable, soit un nombre d'heures x hommes/unité d'eau. Ceci correspond à la notion de *charge humaine par point d'eau* de D. VILLENAVE (69). L'unité d'eau utilisable dans l'étude de la schistosomiase pourrait être le mètre (longueur de rive fréquentée), le mètre carré (surface utilisée, en prenant en compte la largeur accessible à partir des rives) voire le volume ; la seconde unité nous semble la plus appropriée, même si elle ne rend pas compte du volume dans lequel se répartit la population de bulins (densité) : elle correspond bien à la notion de "fréquentation avec contact corporel". Le nombre d'heures peut être approché avec la nature des activités pratiquées dont on a vu les durées relatives.

Dans les trois villages étudiés, ce concept de charge humaine par point d'eau paraît rendre compte des différences d'infestation observées : le plus fort indice correspondrait en effet à Noaka, où une population de plus de 2 000 habitants (environ 3 500 si on y ajoute le village voisin de Zarin qui utilise les mêmes sources) ne dispose que d'un petit marigot qui supporte toutes les activités liées à l'eau -réduites au minimum en dehors des jeux aquatiques des enfants- ; Louda et Damesma bénéficient au contraire d'assez grandes étendues d'eau pour de faibles densités humaines : ceci est évident à Damesma, d'autant que de nombreuses activités ne se déroulent pas dans le lac du fait de son éloignement, et vrai à Louda dans la mesure où les quartiers occidentaux ont leur propre mare, la retenue et ses annexes n'étant habituellement utilisée que par les quartiers centraux et orientaux (le problème du ravitaillement en eau évoqué dans le chapitre II, 2e partie, n'intéresse que les puits : il se pose après tarissement des mares et de la retenue) ; il est à noter cependant que la fréquentation des points d'eau à Louda et Damesma est accrue par la variété et la nature des activités secondaires qui y sont pratiquées.

Les actions de l'homme sur son environnement visent à créer des points d'eau ou à améliorer les disponibilités naturelles existantes. Dans les villages de l'étude, outre les puits, elles se manifestent dans l'aménagement de Louda et les mares de Boala et Tanguin. Un résultat

important de l'enquête - conforté par les données de celle de M.D. ARNAUD (2) dans la même région - est sans doute la révélation que ces aménagements humains n'ont pas un effet favorisant obligatoire sur l'infestation bilharzienne, contrairement aux données habituelles de la littérature. Non seulement le village de Louda, seul à bénéficier d'un ouvrage hydro-agricole, présente le taux d'infestation le plus faible mais de plus Noaka, avec la plus faible disponibilité hydrique, souffre de la plus forte endémie. Ce paradoxe nous semble expliqué par le concept de charge humaine par point d'eau et les facteurs éco-pathogènes propres au périmètre de Louda que nous venons de décrire.

Le risque collectif vis-à-vis de l'endémie à *S. haematobium* serait, à l'échelle du village, qualitativement estimable, dans la région de l'étude, à partir d'éléments géographiques et socio-démographiques faciles à appréhender :

- le nombre et la nature des points d'eau utilisés par l'homme et quelques caractéristiques sommaires : végétation, vitesse du courant, pérennité ; une évaluation de la longueur totale de rive et de la superficie fréquentées est facilement réalisable ;

- le nombre d'habitants utilisant ces points d'eau ;

- les activités particulières, qui s'ajoutent à un minimum vital représentant une norme régionale.

Une estimation plus précise nécessiterait la connaissance de la densité cercarienne pour chaque point d'eau, de la charge parasitaire de l'ensemble de la population et une quantification précise de la durée de contacts hydriques qu'imposent les différentes activités.

## II - 2 - FACTEURS DE RISQUE INDIVIDUELS

Tout individu vivant en zone d'endémie est susceptible de contracter la schistosomiase, dans la mesure de ses contacts avec des eaux infestées (risque primaire). Le parasite, dans l'organisme, peut avoir des destins variables (destruction, impasse parasitaire, développement normal) correspondant pour le sujet atteint à des états cliniques de gravités différentes : ce risque secondaire, dont nous avons souligné dans le rappel épidémiologique la relation avec l'état immunitaire et la

fréquence et l'intensité des infestations ne sera pas analysé ici ; nous rappelons seulement deux éléments notés dans la présentation des résultats de l'enquête :

- la corrélation observée entre importance de la charge parasitaire, intensité de la réaction sérologique et hématurie,

- l'allure des courbes sérologiques dans les villages : la prévalence chez les sujets âgés est d'autant plus forte, se rapprochant de celle des classes d'âge plus jeunes, que le taux d'infestation parasitologique est plus élevé dans le village.

Le risque primaire est constitué par le contact avec une eau parasitée (la probabilité pour qu'une collection d'eau soit infestée vient d'être envisagée à travers les facteurs de risque collectifs) : on peut donc considérer les facteurs régissant les rapports hommes/eau comme facteurs de risque primaire pour l'individu. L'étude des rapports hommes/eau (deuxième partie, chapitre II) et l'analyse des hétérogénéités humaines dans chaque village montrent que ces rapports sont déterminés par le statut social de l'individu :

- le sexe est à la base d'une organisation sociale du travail : la collecte d'eau ménagère et la lessive sont essentiellement féminines, la pêche et le maraîchage masculins, les activités agricoles de la saison des pluies étant pratiquées également par les deux sexes ;

- l'âge détermine dans chaque sexe des activités particulières : si les activités productives et utilitaires sont une besogne d'adultes-adolescents avec une petite participation enfantine, les occupations ludiques sont exclusivement infantiles, et l'on a vu que les jeux des garçons les portent plus volontiers dans l'eau que ceux des filles ;

- la spécialisation professionnelle n'influe pas sur les contacts des individus avec l'eau dans les trois villages étudiés ; cependant, dans de nombreuses autres localités de la région, certaines activités comme la pêche présentent une spécialisation familiale ou individuelle ; dans les villages situés à proximité du croisement entre un cours d'eau et un axe routier, on rencontre parfois des jeunes gens remplissant un rôle de passeur en période de hautes eaux -l'utilisation d'embarcations rudimentaires reste rare.

Le tableau n°24 fait la synthèse du risque de contamination selon le statut social (âge, sexe). Les groupes d'âge choisis tiennent compte des informations sur l'organisation sociale traditionnelle : les 0-4 ans sont écartés car ils n'ont pas de rapports autonomes avec l'eau ; les 5-9 ans constituent un groupe sans rôle de production, leur participation aux activités agraires se limitant à une présence sur les lieux de travail (non sans risque dans le cas de rizières inondées) ou une aide symbolique (avec là aussi risque de contamination lorsqu'il s'agit de culture maraîchères, de collecte d'eau, de lessive, etc) ; les 10-20 ans sont un groupe hétérogène quant à la situation sociale réelle, unis par la pratique simultanée de jeux et d'actions de production ; au-delà de 20 ans est l'âge grave, celui de la pleine responsabilité sociale ; on aurait pu détacher les plus de 60 ans des deux sexes qui ont très peu de rapports avec l'eau. Les activités énumérées et leurs risques respectifs sont tirées du tableau n°7 ; l'évaluation du risque pour chaque case est obtenue en prenant en compte ce risque spécifique à un type d'activité et son organisation spatiale et temporelle pour chaque groupe d'âge (où et quand dans l'année, la journée, ce groupe accomplit cette activité). Le tableau est divisé en deux parties : en haut sont les activités que nous avons définies comme constituant un minimum dans tout village, en bas celles possibles seulement dans les villages les mieux dotés en eau. Les lignes "RISQUE" représentent le total des croix de chaque colonne. En prenant comme unité la croix, la somme des risques obligatoire et facultatif permet le classement suivant :

. femmes de 5-9 ans et plus de 20 ans :	8 x
. garçons de 5-9 ans :	9 x
. filles de 10-24 ans :	10 x
. hommes de plus de 20 ans :	10 x
. hommes de 10-20 ans :	15 x

Cette appréciation semi-quantitative est remarquablement superposable aux résultats observés dans les trois villages ; en particulier elle met bien en évidence l'importance relative du risque chez les adolescents de sexe masculin (qui présentent la plus forte prévalence et la charge parasitaire la plus élevée) et sa faiblesse chez les adultes des deux sexes, qui correspondent effectivement au groupe ayant la plus faible infestation parasitologique. Ceci est conforme aux données de la littérature sur la relation

Classes d'âge Activités	Sexe Masculin			Sexe Féminin		
	5 - 9	10 - 20	≥ 20	5 - 9	10 - 20	≥ 20
Collecte de l'eau ménagère		• x		* xx	* xx	* xx
Lessive		• x		• x	* xx	* xx
Toilette	* xx	* xx	* xx	* xx	* x	* x
Jeux Baignades	* xxx	* xxx		• x	• x	
Vente d'eau Briquetterie		* x	• x			
RISQUE	xxxxx	xxxxxxxxx	xxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxx
Pêche	• xx	* xxx	* xxx	• x	• xx	• x
Riziculture	• x	* xx	* xx	• x	* xx	* xx
Maraîchage	• x	* xx	* xx			
RISQUE	xxxx	xxxxxxxxx	xxxxxxxxx	xx	xxxx	xxx

Tableau n°24 : Risque de contamination selon le sexe et l'âge

\* : activité habituelle du groupe  
 • : activité occasionnelle pour le groupe  
 xx : évaluation du risque



entre activités hydriques et transmission de la schistosomiase (10, 12,24,27), et autorise à conclure que cette relation est primordiale dans l'évolution des courbes d'infestation selon l'âge : la diminution des contacts avec l'eau explique dans une large mesure celle de l'excrétion des oeufs, les autres phénomènes liés à l'âge ne jouant probablement qu'un rôle accessoire (24).

### III - DE LA NECESSAIRE VERIFICATION DE CES HYPOTHESES : PROPOSITIONS METHODOLOGIQUES

L'enquête épidémiologique dont les résultats fondent ce travail avait pour objectif l'étude des conséquences des aménagements hydro-agricoles sur l'endémie bilharzienne : le matériel recueilli n'est donc pas parfaitement adapté à l'étude des facteurs de risque (FDR) en général. Par ailleurs le choix non aléatoire des villages et la non représentativité de la population examinée par rapport à la population totale (les échantillons sont de fait constitués par les premiers sujets spontanément présentés, en particulier à Noaka) ne garantissent pas la validité des résultats observés pour l'ensemble de la région, ni même pour chaque village. En tout état de cause notre analyse, ne reposant que sur une seule enquête ponctuelle, ne saurait autoriser des conclusions fermes et définitives. Les FDR mis en évidence présentent cependant un intérêt certain pour l'organisation de la lutte contre l'endémie et leur confirmation par des enquêtes ultérieures, nécessaire pour leur validation, paraît souhaitable dans cette perspective.

Nos hypothèses de FDR s'appuient essentiellement sur la notion des contacts homme/eau, individuels et collectifs ; leur vérification reposerait sur l'étude de ces contacts. Dans les propositions faites ci-après, la présentation doit beaucoup aux leçons de JENICEK (26), la matière utilise largement les travaux du Groupe d'Experts réunis par l'O.M.S. pour un Atelier sur le rôle des contacts homme/eau dans la transmission de la schistosomiase (22) et ceux, préparatoires à une enquête dans la Province du BAM (BURKINA-FASO), d'une équipe dirigée par le Pr M. LE BRAS (non publiés).

Nous distinguons deux types d'enquêtes, selon nos deux groupes de FDR, qui en pratique peuvent être associés, les acquis de l'un étant profitables pour la réalisation de l'autre. Ils présentent des contraintes communes : ils sont nécessairement pluridisciplinaires, et le Groupe d'Experts déjà cité propose une équipe comprenant un épidémiologiste, un parasitologue, un malacologue, un statisticien et un anthropologue ou sociologue assistée de conseillers locaux ; on insiste sur l'importance du statisticien, et la participation de tous à l'élaboration du projet. Cette phase préparatoire est destinée à mettre en place un protocole préalable très précis, indispensable à la réussite de la recherche, en prenant en compte le personnel disponible, les contraintes financières, les capacités et méthodes d'analyse des données, les caractères sociologiques et topographiques des sites étudiés, etc (voir annexe I). Les éléments méthodologiques qui vont être proposés ne peuvent prétendre à ce caractère complet et précis, qui exige la connaissance des conditions exactes des programmes de recherche et de multiples compétences. Afin d'éviter une réflexion trop générale et abstraite, les suggestions sont faites en vue d'enquêtes se déroulant en pays Mossi, dans la plaine centrale du BURKINA-FASO, région nord-soudanienne lieu de notre travail de référence.

### III - 1 - POUR LA VERIFICATION DES HYPOTHESES DE FDR INDIVIDUELS

#### III - 1 - 1 - But, hypothèse, objectif

Le but de la recherche est de contribuer à une meilleure connaissance de la transmission de la schistosomiase en milieu rural soudano-sahélien, en vérifiant l'hypothèse d'une corrélation entre le statut social (âge, sexe, profession), les activités en rapport avec l'eau et l'infestation par l'étude des contacts homme/eau.

#### III - 1 - 2 - Choix du site et de l'échantillon

Le site d'étude est un village choisi de façon aléatoire, ou plusieurs villages tirés au hasard dans des groupes préalablement constitués au sein de la région d'étude (voir infra, III - 2).

La population à étudier est la totalité de la population du village : il faut donc procéder soit à une étude exhaustive, soit à la constitution d'un échantillon représentatif. Cette dernière opération est délicate et le rôle du statisticien est particulièrement important à ce niveau. La littérature plaide en faveur d'une technique de sondage en grappes (22, 51) et l'étude des hétérogénéités humaines régionales a montré que l'unité de sondage devrait être la concession ; on peut proposer :

- un recensement du village pour connaître sa structure par âge, sexe et concession,
- la délimitation de classes d'âge/sexe en fonction de cette structure démographique et des renseignements sur l'infestation bilharzienne, -les résultats disponibles conduisent à suggérer des groupes quinquennaux jusqu'à 25 ans et au-delà soit une seule classe d'âge, soit un regroupement décennal, la prévalence devenant homogènement distribuée-
- le tirage aléatoire des concessions à étudier jusqu'à obtention d'un effectif minimum dans chaque groupe âge/sexe ; l'enquête doit porter sur tous les sujets d'une grappe tirée.

### III - 1 - 3 - Techniques et données à recueillir

Il faut insister sur la nécessité de définir les méthodes de recueil, transcription et stockage des données en fonction des techniques d'analyse envisagées (26).

Une reconnaissance préalable doit fournir outre le recensement de la population, celui des points d'eau et leur description, des activités autour de ces points, et des informations pratiques pour la suite de la recherche (voir annexe I, "Reconnaissance géographique").

L'enquête malacologique détermine la présence de mollusques hôtes intermédiaires et leur infestation ; il nous paraît utile de mesurer aussi la densité cercarienne, par la technique de THERON (66) par exemple. Ces prospections doivent être répétées en différentes saisons, soit en région soudano-sahélienne en septembre (maximum des eaux), décembre et avril-mai, dans toutes les collections d'eau existantes.

L'enquête médicale peut se limiter à la détermination de l'infestation (nombre d'oeufs émis par volume d'urine) par une méthode quantitative

comme la technique de PLOUVIER (45) et la recherche d'une hématurie.

L'étude des contacts homme/eau peut utiliser deux techniques complémentaires. Le questionnaire détaillé, dont on trouvera deux exemples en annexes II et III (l'annexe III est particulièrement adaptée à notre propos en ses II et IVe parties; nous pensons toutefois que la durée maximale d'exposition devrait être plus précisément évaluée et les occupations bénéficier d'une présentation plus aérée), rempli pour chaque sujet de l'échantillon étudié -si possible en deux fois, au moment du maximum puis du minimum d'eau disponible-, présente les avantages de fournir un rendement élevé en informations par unité de temps et d'être utilisable par du personnel non formé, mais peut manquer de précision. Le volet "identification" du questionnaire est tout à fait important ; celui de l'annexe III porte toutes les indications indispensables ; soulignons l'impérieuse nécessité d'un numéro d'identification identique pour toutes les données se rapportant au même sujet, et les difficultés d'estimation de l'âge (51). L'observation directe apporte une meilleure précision à la connaissance des contacts homme/eau ; les conditions de terrain imposent une observation par des non participants (annexe I) ; la notation des observations doit se faire sur des fiches mentionnant le lieu, l'âge et le sexe du sujet, le degré exact de l'exposition et sa durée, l'activité qui «la motive ; il serait souhaitable, mais difficilement réalisable, de mentionner des éléments d'identification (nom, prénom, concession, etc) ; les annexes IV et V montrent deux exemples de fiches, à adapter au terrain. Ces observations doivent couvrir l'année entière (il faut donc procéder à un tirage aléatoire des jours d'observation) et s'intéresser à tous les points d'eau utilisés par les habitants du village ; il est indispensable dans ces conditions de disposer d'une équipe d'observateurs convenablement formés, supervisée par un chercheur (22).

### III - 1 - 4 - Analyse et interprétation des données

Les principales méthodes utilisables sont mentionnées dans l'annexe I.

Les données des observations directes doivent permettre le calcul d'indices, en particulier la durée et le degré d'exposition correspondant à une activité ; elles peuvent aussi servir à contrôler les données

du questionnaire (conformité réponses/observations). Les deux groupes de données aboutissent à la définition de paramètres reliant le statut social et la fréquentation de l'eau pour chaque individu : on vérifie ainsi la relation hypothétique entre activités hydriques et statut social.

La recherche de corrélation entre intensité de l'infestation et contacts hydriques, manifestations cliniques et charge parasitaire peut être faite à partir des indices quantitatifs d'infestation et de contacts hydriques.

### III - 2 - POUR LA VERIFICATION DES HYPOTHESES DE FDR COLLECTIFS

#### III - 2 - 1 - But, hypothèse, objectif

Le but des enquêtes est de contribuer à l'élaboration de programmes de lutte adaptés contre la schistosomiase urinaire en zone soudano-sahélienne, en testant l'hypothèse d'une relation entre des facteurs environnementaux, socio-démographiques et l'importance de l'endémie à l'échelle locale (concept de charge humaine par point d'eau).

#### III - 2 - 2 - Choix du site et de l'échantillon

Le site d'étude est une région soudano-sahélienne correspondant à une division administrative. L'étude porte sur l'ensemble de la population et des collections d'eau régionales.

Un tirage aléatoire à plusieurs degrés permet de choisir successivement :

- les villages étudiés : après recensement exhaustif de tous les villages de la région, constitution de groupes selon quelques critères globaux (situation géo-morphologique, composition ethnique/activité dominante, taille du village) et tirage au hasard d'un ou quelques villages par groupe,

- les collections d'eau étudiées : étude exhaustive, ou échantillon constitué comme précédemment,

- dans chaque village, choix de l'échantillon de population investiguée par sondage en grappes (voir III - 1).

### III - 2 - 3 - Techniques et données à recueillir

Les études malacologiques et parasitologiques sont identiques à celles du (III - 1- ; il faut insister sur la prospection exhaustive de tous les points d'eau.

L'étude géographique est capitale : elle précise les caractères démographiques de la région (d'après recensement administratif) et de chaque village étudié (par recensement particulier) ; elle établit des cartes thématiques : géomorphologie, densité réelle par point, localisation des points d'eau ; elle décrit précisément les ressources en eau dans chaque village (nature, persistance, utilisation, végétation, vitesse d'écoulement, nature du sol, accessibilité et données topographiques).

L'étude des contacts homme/eau se fait à deux niveaux : centrée sur les sujets et sur les collection d'eau. Il est souhaitable que le premier niveau, permettant l'établissement d'indices selon l'activité, le sexe et l'âge ait été effectué préalablement, dans le cadre d'une recherche du type I (III - 1), sinon elle est à réaliser dans les mêmes conditions. L'étude centrée sur les collections d'eau doit noter : les sites de contacts et points de contacts, les étendues et volumes d'eau utilisés, les distances aux habitats humains, enfin l'intensité de la fréquentation, selon des fiches d'observation comme celles de l'annexe VI. Il est hautement souhaitable de recueillir des informations, par l'observation directe et/ou par questionnaire-entretien, sur le comportement excrétoire d'échantillons représentatifs dans chaque village.

La durée des travaux doit couvrir les variations circannuelles.

### III - 2 - 4 - Analyse et interprétation des données

La confrontation des cartes thématiques permet la vérification d'une dépendance entre les différentes variables environnementales (géomorphologie, disponibilités hydriques), la structure de l'habitat et la densité humaine réelle.

L'analyse des résultats des prospections malacologiques et des caractères physiques des points d'eau cherche la confirmation des hypothèses sur l'écologie des mollusques (végétation, vitesse d'écoulement, pollution et nature du sol influent-ils sur le développement des bulins ?).

On recherche aussi une corrélation entre le taux de prévalence et l'intensité de l'infestation dans un village et :

- la densité cercarienne des points d'eau,
- la charge humaine par point d'eau (intensité des activités liées à l'eau).

Il faut par ailleurs rechercher une éventuelle relation entre le taux d'infestation des mollusques (et la densité cercarienne) dans un site hydrique et la fréquentation humaine de ce site.

Enfin on s'intéressera au comportement mictionnel selon l'âge et le sexe et ses incidences sur l'infestation des bulins.

Il nous semble particulièrement important que les techniques utilisées soient reproductibles et standardisées et que les analyses soient quantitatives et tendent à la recherche de modèles mathématiques de la transmission. Ceci permet en effet la comparaison des résultats d'enquêtes différentes et facilite la préparation, à partir des résultats déjà disponibles, de nouvelles enquêtes (37,47).

#### IV - PERSPECTIVES DE LA LUTTE ANTI-SCHISTOSOMIASE

##### IV - 1 - LES MOYENS

##### IV - 1 - 1 - Les médicaments anti-bilharziens

Ils sont utilisés contre les parasites adultes vivant dans l'organisme (certains sont actifs sur les schistosomules) donc administrés à l'hôte humain. L'objectif thérapeutique est, en médecine individuelle la guérison du sujet malade, en campagne de masse la rupture du cycle de transmission par la suppression de l'excrétion d'oeufs.

Des progrès récents ont abouti à la mise sur le marché de produits très actifs, bien tolérés, d'administration simple : les schistomicides entrent donc maintenant dans les programmes de lutte par chimiothérapie de masse ; cependant leur utilisation est limitée par des prix élevés (32,46,48,54,63).

Le tableau n°25 indique les principales substances actives sur *S. haematobium* actuellement disponibles et quelques caractéristiques importantes dans la perspective d'une utilisation en traitement de masse (48,53) ; on retient surtout le praziquantel (efficacité et tolérance) et le métrifonate (coût faible).

#### IV - 1 - 2 - Les molluscicides

La destruction des mollusques hôtes intermédiaires est un moyen efficace de réduire la transmission (31). Il n'y a malheureusement guère de progrès récents en ce domaine.

Le tableau n°26 indique les substances reconnues dignes d'intérêt par le Comité d'Experts de l'O.M.S. (48). Il faut y ajouter les molluscicides végétaux, dont le plus intéressant semble *Phytolacca dodecandra* ; on en trouve une étude détaillée dans (23,31).

La recherche en matière de molluscicide s'intéresse principalement au système permettant une libération lente de substance active et aux techniques d'épandages focalisés (31).

#### IV - 1 - 3 - Lutte biologique contre les mollusques

Elle cherche à détruire les mollusques sans perturber l'équilibre écologique.

La technique la plus étudiée est l'utilisation de la compétition entre mollusques : *Marisa cornuarietis* et *Helisoma duryi* se sont révélés antagonistes des bulins dans les eaux stagnantes pauvres en végétation (48).

#### IV - 1 - 4 - Lutte par modification de l'environnement

L'aménagement du milieu permet d'obtenir des changements durables intéressant plusieurs maladies hydriques, mais c'est une méthode coûteuse de lutte et certaines actions ne se conçoivent à grande échelle que dans le cadre de programmes de développement intégrés. Citons parmi les actions avérées efficaces l'arrachage des plantes aquatiques (10), l'adduction d'eau potable (28), le comblement des gîtes de mollusques (35).

Les modifications du milieu peuvent engendrer une recrudescence de la schistosomiase, comme cela s'est produit au niveau de nombreux grands ouvrages hydrauliques.



	Efficacité sur S.H.	Tolérance	Mode d'administration	Coût
NIRIDAZOLE	90 - 95 %	modérée à médiocre	Cure orale 7 j 25 mg/kg/j	élevé
METRIFONATE	40 à 90 %	bonne	Prise unique 1 cp/10kg	faible
PRAZIQUANTEL	80 - 90 %	bonne	Cure unique de 30 mg/kg per os	élevé
OLTIPRAZ	90 %	bonne	Cure orale 35 mg/kg en 1-2 prises	élevé

Tableau n°25 : Principaux anti-bilharziens anti-S.H.

	Niclosamide	Triphenmorphe	Pentachlorophénate de sodium	Sulfate de cuivre	Nicotinanilide (composé prospectif)
<u>Propriétés physiques</u> Forme des produits techniques Solubilité dans l'eau	solide cristallin 230 mg/l (selon pH)	solide cristallin 0,02 mg/l	solide cristallin 330 mg/l	solide cristallin 316 g/l	solide cristallin non connue
<u>Toxicité</u> Mollusque, CL <sub>90</sub> (mg/l x h) Œufs de mollusques, CL <sub>90</sub> (mg/l x h) Cercaires, CL <sub>90</sub> (mg/l)  Poisson, CL <sub>90</sub> (mg/l) Rats, DL <sub>50</sub> (mg/kg par voie orale) Action herbicide	3 - 8 2 - 4 0,3  0,05 - 0,3(CL <sub>50</sub> ) > 5000 aucune	0,5 - 4 240 pas d'effet  2 - 4 1400 aucune	20 - 100 3 - 30 non connue  non connue 40 - 250 phytotoxique	20 - 100 50 - 100 pas d'effets aux concentrations molluscicides toxiques 300 phytotoxique	5 20 - 50 non connue > 30 > 2000 (souris) non connue
<u>Formulations</u>	700 g/kg poudre mouillable 250 ml/l concentré pour émulsion	165 ml/l concentré pour émulsion 40 g/kg granules	750 g/kg flocons 800 g/kg granules 800 g/kg agglomérés	980 g/kg cristaux de pentahydrate	non encore formulée
<u>Doses de terrain</u> Mollusques aquatiques (mg/l x h) Mollusques amohibies (g/m <sup>2</sup> )	4 - 8 0,2	1 - 2 inefficace	50 - 80 0,4 - 10	20 - 30 inefficace	non connue non connue

Tableau n°26 : Principaux molluscicides d'après O.M.S. (48)

#### IV - 1 - 5 - Education sanitaire

L'action éducative cherche à obtenir une modification des comportements pathogènes. Une réduction notable de la transmission est parfois obtenue par cette méthode (11), mais les échecs sont nombreux à moyen terme (21). Les comportements visés sont ceux incluant des contacts avec l'eau (mais leur modification est difficilement réalisable sans changement des conditions de vie) et l'émission d'excréments dans ou près des points d'eau (16).

#### IV - 1 - 6 - Participation communautaire

"La participation communautaire doit être considérée comme un élément essentiel de tout programme de lutte contre la schistosomiase"(48). Elle suppose de la part de la population locale une prise de conscience claire du problème sanitaire, une connaissance exacte des risques d'infection, une évaluation correcte des conséquences dommageables de l'affection : elle s'appuie donc sur l'éducation sanitaire et la prise en charge par la communauté de ces problèmes de santé. Elle exige aussi une volonté politique au plus haut niveau qui définisse les priorités et les stratégies.

Cet inventaire sommaire reprend dans ses grandes lignes celui de l'O.M.S. en 1980 (48). Nous déplorons que n'y figurent pas les ressources des médecines traditionnelles : les connaissances en ce domaine sont en effet minimales et ne permettent pas encore d'envisager une utilisation pratique (23). Dans une perspective d'auto-suffisance en matière de santé les recherches devraient s'intensifier dans cette voie.

La recherche en matière de vaccin est active, quelques résultats sont prometteurs (5) mais il n'y a guère d'espoir raisonnable pour les très prochaines années(58).

IV - 2 - PROPOSITIONS DE STRATEGIES DE LUTTE POUR LA REGION DE KAYA

Cet intitulé ne signifie pas que nous envisageons en pratique un programme de lutte limité à la région de l'étude, mais que, utilisant nos hypothèses sur les facteurs de risque pour certains aspects de nos propositions, nous ne saurions les étendre à d'autres zones tant que ces hypothèses ne sont pas confirmées.

Une stratégie de lutte doit tenir compte du contexte général : la région de KAYA ne se distingue pas dans l'ensemble de la zone soudano-sahélienne, la situation économique est précaire à l'échelle nationale et dramatique à l'échelon local, la situation sanitaire désastreuse. La schistosomiase apparaît alors comme une endémie parmi d'autres, se situant dans les préoccupations des Responsables et de la population après la malnutrition, le paludisme, la rougeole, l'amibiase, la dracunculose, etc : un programme n'intéressant que cette maladie ne peut apparaître comme une priorité raisonnable du fait de son faible retentissement socio-économique apparent (70) et devrait donc s'inclure dans un programme d'action sanitaire de plus vaste portée ; les éléments que nous indiquons ici ne constituent que les maillons techniques de l'objectif spécifique "schistosomiase" d'un tel programme.

L'étude des résultats et l'analyse des facteurs de risque ont fait ressortir trois situations différentes, comprenant probablement l'ensemble de celles existant dans la région et le pays (69), et appelant nous semble-t-il trois stratégies différentes.

Dans les gros villages de la plaine (type Noaka) on rencontre une endémie forte, entretenue par des points d'eau peu nombreux (forte charge humaine par point d'eau) ; nous avons constaté aussi que l'excrétion d'oeufs était essentiellement le fait d'une faible partie de la population : ainsi les garçons de 5-24 ans sont responsables de 91 % de l'oviurie à Noaka. Les points d'eau infestés sont permanents mais présentent de grandes variations saisonnières de leur niveau. La réduction de la transmission dans ces circonstances pourrait être obtenue par un traitement systématique de la couche de population la plus infestée (sans diagnostic parasitologique préalable) et l'épandage de molluscicides et cercaricides dans les collections d'eau lorsque leur niveau est minimum, en fin de saison sèche.

Dans la région des collines (situation de Damesma), si les densités humaines globales sont élevées, la charge humaine par point d'eau est faible de même que le niveau de transmission et l'intensité de l'infestation. Le nombre de points d'eau est important, l'excrétion d'oeufs est davantage dispersée dans l'ensemble de la population. La chimiothérapie ne pourrait se concevoir que pour les infestations prouvées, le traitement molluscicide des points d'eau apparaît difficilement réalisable car trop onéreux. La stratégie adaptée serait donc un aménagement de l'environnement : arrachage de la végétation aquatique au niveau des rives fréquentées, augmentation des disponibilités hydriques dans l'espoir de diminuer la charge humaine par point d'eau à un seuil tel que le niveau de transmission soit aussi faible que possible ; ces nouveaux aménagements devraient tenir compte des données sur les facteurs de risque afin de réaliser des conditions impropres au développement des mollusques.

La troisième situation n'est pas retrouvée dans les trois villages étudiés ; mais elle est théoriquement possible, et existe concrètement dans la région de Ouahigouya (nord-ouest du pays) (60). C'est la coïncidence d'une forte charge humaine par point d'eau et d'une présence de l'hôte intermédiaire, avec cependant une très faible intensité de transmission de la schistosomiase du fait sans doute d'une infestation également très faible. C'est une situation épidémiologique instable et qui mérite une attention vigilante : il faut absolument éviter l'arrivée dans ces zones de migrants à forte charge parasitaire qui provoqueraient une explosion de la maladie. Or les sécheresses récentes créent un tel mouvement, par un afflux des éleveurs du nord, fortement parasités (60). Dans ces zones à haut risque de transmission, il est impératif d'instaurer une surveillance systématique et de traiter tous les émigrés infestés.

Dans tous les cas, comme nous l'avons mentionné, la participation communautaire doit être considérée comme l'élément fondamental et recherchée par une éducation sanitaire bien conduite. Une modification des comportements ne sera acceptée que si la population est largement et correctement informée et participe aux décisions : une mobilisation effective peut être obtenue par une discussion ouverte entre les techniciens de la Santé et les organisations sociales et politiques locales ;

l'intégration des agents de santé communautaires (dans le cadre des soins de santé primaire) dans les programmes de lutte est indispensable à la réussite de ces programmes et de celle de la politique de soins de santé primaire.

CONCLUSION

Au terme de ce travail nous voudrions souligner deux éléments originaux qui se sont dégagés de l'analyse des résultats de l'enquête de terrain. Le premier est la constatation que l'aménagement hydro-agricole de Louda n'entraîne pas pour la population une infestation bilharzienne plus élevée que dans les villages voisins, au contraire ; l'explication de ce paradoxe semble résider dans les caractéristiques propres de cet ouvrage (petite taille, canaux cimentés, retenue non pérenne, etc) et dans les conditions particulières de la transmission de la parasitose dans la région étudiée ; ce constat est particulièrement important à un moment où le pays envisage un vaste programme de petite hydraulique rurale. Le deuxième apport qui nous paraît particulièrement important est en effet l'observation d'une liaison étroite entre les conditions écologiques et socio-démographiques locales d'une part et l'intensité de l'endémie d'autre part ; ceci nous a conduit à formuler l'hypothèse selon laquelle on peut distinguer dans cette région trois modalités de transmission : l'une faible correspond aux localités de petite taille ayant de grandes disponibilités hydriques, généralement situées dans une zone de collines birrimiennes, cet ensemble de données se traduisant par une faible charge humaine par point d'eau ; la seconde se rencontre dans les gros villages constitués autour de rares points d'eau de la plaine granitique, la forte charge humaine par point d'eau correspond alors à une transmission intense et un taux de prévalence élevé ; la troisième situation est la coexistence de fortes charges humaines par point d'eau et d'une infestation très faible malgré l'abondance de l'hôte intermédiaire. Ces hypothèses, dont l'intérêt pour la conception de stratégies de lutte est évident, sont largement dues à la collaboration de géographes de la santé à cette étude - nous leur devons personnellement l'illustration cartographique abondante et de qualité du présent travail. Ces résultats plaident fortement en faveur des enquêtes multi-disciplinaires, seules à même de permettre d'envisager les problèmes épidémiologiques sous leurs diverses facettes. L'ensemble de nos hypothèses reste à confirmer par des études ultérieures.



Les programmes de lutte contre la schistosomiase ont abouti ces dernières années à des résultats encourageants, çà et là dans le monde. Les progrès en matière de schistosomicides, les recherches sur les vaccins et les méthodes d'utilisation des molluscicides, les expérimentations de techniques nouvelles (lutte biologique, aménagements de l'environnement) ouvrent de réels espoirs ; il faut souhaiter que l'association à ces progrès techniques d'une meilleure connaissance épidémiologique de la maladie dans ses variations géo-climatiques et l'ouverture sur les médecines traditionnelles accroissent l'efficacité des moyens de lutte. Malgré ces possibilités techniques, aucun programme d'envergure n'est en cours dans la région soudano-sahélienne de l'Ouest Africain, alors même que la maladie y est partout endémique et que les projets de développement visant à l'auto-suffisance alimentaire et énergétique font prévoir à tous les spécialistes son aggravation. Cette situation regrettable est sans doute liée aux faibles capacités économiques des pays concernés et à la méconnaissance de l'incidence socio-économique réelle de la schistosomiase urinaire -des recherches sur ce thème apparaissent donc nécessaires, la volonté politique indispensable au lancement de tels programmes supposant une information large des Responsables sur les conséquences de la maladie pour la santé publique et l'économie.

L'expérience acquise dans la lutte contre les endémies majeures comme le paludisme indique que les tentatives d'éradication, sans l'adhésion ferme des populations à leurs objectifs et méthodes, sont vouées à l'échec, et les rigueurs économiques actuelles ne permettent pas d'envisager les coûteuses campagnes exécutées exclusivement par des techniciens : la participation active des communautés aux programmes de lutte est indispensable et souhaitable. L'attitude d'auto-assistance ainsi définie ne peut être obtenue que si ces communautés, convenablement informées sur les mécanismes pathologiques et leurs conséquences, participent à la définition de ces programmes : elle exige un vaste effort d'éducation sanitaire, de responsabilisation et de concertation.

Le présent travail, dont les résultats mettent en évidence les facteurs de risque collectifs à l'échelle du village, se veut un argument de plus en faveur de cette conception d'un développement autonome dans le domaine de la Santé.

A N N E X E S

ANNEXE I

TABLEAU 4. METHODES POUR ETUDIER LES CONTACT

Méthode	Base de sondage	Variables
1. Reconnaissance géographique	Aire du projet, par exemple lacs, rivières, canaux, marécages, habitats humains, distance, route de circulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensions, configuration et nombre des cours d'eau</li> <li>- Pollution de l'eau (tous types)</li> <li>- Odeurs d'excréta</li> <li>- Végétation, topographie, etc.</li> <li>- Approvisionnement en eau et toilettes</li> <li>- Autre projet de recherche public ou privé mené dans la région</li> </ul>
2. Observation directe de contacts homme/eau (non participants ou participants)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tous les sites de transmission potentielle dans la zone de l'étude</li> <li>- Population totale dans la communauté étudiée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification (nom, âge, sexe, profession, groupe ethnique, religion)</li> <li>- Date de l'activité</li> <li>- Heure de la journée</li> <li>- Heure d'entrée dans l'eau</li> <li>- Heure de sortie</li> <li>- Fréquence des contacts avec l'eau</li> <li>- Fréquence de la contamination</li> <li>- Surface corporelle immergée</li> <li>- Type d'activité</li> <li>- Situation du site (N° du site)</li> <li>- Conditions météorologiques</li> <li>- Collecte d'eau à transporter</li> </ul>
3. Questionnaire/test/entrevue (structuré ou non)	Population totale dans la communauté	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variables d'identification (voir ci-dessus)</li> <li>- Interférence de l'enquête</li> <li>- Perception de l'eau</li> <li>- Concepts de la maladie</li> <li>- Distance des cours d'eau</li> <li>- Facteurs économiques (revenu)</li> <li>- Facteurs : <ul style="list-style-type: none"> <li>- psychologiques } valeurs</li> <li>- sociaux } attitude</li> <li>- culturels } croyance</li> </ul> </li> </ul>

\* Devra collaborer au plan de recherche et à l'analyse/interprétation de:

ET LA TRANSMISSION DE LA SCHISTOSOMIASE . RESUME DES CARACTERISTIQUES

ANNEXE I

e des données	Méthode d'analyse	Type de Personnel	Fournitures et Equipement	Considérations éthiques	Contraintes
<p>en bibliothèque (cartes) shie. données de ent de la popu- s directes, ons sur le terrain s non structurées nie aeriennne ions avec la n locale et des urs ayant ou travaillant ne de l'étude</p>	<p>Interprétation des cartes et des photographies aériennes  Inspection personnelle sur le terrain</p>	<p>Chercheur principal avec aide locale</p>	<p>Cartes et photographies aériennes disponibles Moyens de transport Appareil photographique</p>	<p>Protection de l'intimité</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propriétés privées</li> <li>- Topographie</li> <li>- Inaccessibilité</li> <li>- Risques pour la santé</li> <li>- Animaux sauvages et insectes</li> </ul>
<p>in visuelle ar les sujets s d'enregistre- rmatique ies intermit- ouvement de <u>E. coli</u> dans lusques sen- res savoir sur s au cours s à l'écart de les sentiers)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Description simple des données (tableaux et statistiques descriptives)</li> <li>- Calculs d'indices</li> <li>- Analyse de corrélation</li> <li>- Analyse factorielle</li> <li>- Analyse de la régression</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chercheur principal anthropologue/sociologue)</li> <li>- Observateurs qualifiés (locaux ou non)</li> <li>- Assistants et/ou superviseurs qualifiés (locaux ou non)</li> <li>- Statisticien</li> <li>- Malacologue</li> <li>- Parasitologue/épidémiologiste*</li> <li>- Techniciens</li> <li>- Chauffeur(s)</li> </ul>	<p>Installations et fournitures de laboratoire Calculateurs Formulaires, crayons, tableaux d'affichage Bottes Temps et fournitures d'ordinateur Transport</p>	<p>Intimité Pudeur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de sites de contact avec l'eau</li> <li>- Calendrier</li> <li>- Nombre de durée des enquêtes</li> <li>- Distance</li> <li>- Végétation</li> <li>- Risques pour l'observateur</li> <li>- Inconfort pour l'observateur</li> <li>- Age, sexe, situation sociale de l'observateur</li> <li>- Perception de l'observateur</li> <li>- Enregistrement inexact</li> <li>- Supervision</li> <li>- Enregistrement incomplet</li> <li>- Facteurs culturels</li> <li>- Interférence de l'observateur</li> <li>- Inaccessibilité des sites de contacts avec l'eau</li> <li>- Inobservabilité du comportement en matière de contact avec l'eau</li> </ul>
<p>ires, tests enregistrées</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Description simple des données.</li> <li>- Analyse des corrélations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chercheur principal</li> <li>- Intervieweur qualifié</li> <li>- Statisticien*</li> <li>- Sociologue/anthropologue</li> <li>- Psychologue</li> <li>- Malacologue*</li> <li>- Parasitologue/épidémiologiste*</li> </ul>	<p>Formulaires de questionnaire Papeterie Appareil d'enregistrement sur bande Tableaux d'affichage, crayons Moyens de transport</p>	<p>Protection de l'intimité</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Langue</li> <li>- Construction du questionnaire</li> <li>- Interférence de l'enquête (membre de la famille)</li> <li>- Effet de l'intervieweur</li> <li>- Heure de la journée, semaine, saison</li> <li>- Durée de l'entretien</li> <li>- Effet du sondage</li> <li>- Classe sociale, éducation, ethnie de l'enquête + intervieweur</li> <li>- Evitement</li> <li>- Non-réponse</li> </ul>



Prenez-vous des précautions avant d'utiliser l'eau ?

Dans l'affirmative, lesquelles ?

Où vous lavez-vous ?

Si c'est à la maison, où ?

Où est lavé le linge ?

Qui le lave ?

Qui va prendre l'eau pour le laver ?

Avec quelle fréquence ?

Nagez-vous ?

Dans l'affirmative, où ?

Selon quelle fréquence ?

A quelle heure du jour ?

Devez-vous traverser à gué ?

Dans l'affirmative, où ?

Avec quelle fréquence ?

Devez-vous travailler dans l'eau ?

Dans l'affirmative, où ?

Que faites-vous ?

Avec quelle fréquence ?

A quelles heures du jour ?

Que faites-vous ?

Où allez-vous chercher de l'eau (pour le bétail) ?

(Questions concernant les ablutions rituelles, le cas échéant.)

Avez-vous d'autres contacts avec l'eau ?

Où ? Pour quelle raison ? Selon quelle fréquence ?

Devez-vous utiliser ou vous rendre sur un site où il y a de l'eau quand vous déféquez ou quand vous urinez ?

Où est-ce ?

Utilisez-vous un pot à ablutions, etc. ?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FICHE INDIVIDUELLE

I. IDENTIFICATION

1. Nom du village :	_____	1	/ / / /
2. Nom du quartier :	_____	2	/ / / /
3. Nom de la concession :	_____	3	/ / / /
4. NOM/Prénom :	_____	4	/ / / / / / / /
5. Age (nombre d'années) :	_____	5	/ / / /
6. Sexe :	masculin..... 1 féminin..... 0	6	/ /
7. Ethnie :	mossi..... 1 peulh..... 2 autre..... 3	7	/ /
8. Lien de parenté avec le chef de famille :	Chef de famille..... 1 Première épouse du chef..... 2 Epouses suivantes..... 3 Ascendants (père, grand-père, mère, grand-mère)..... 4 Descendants (fils et filles du chef de famille)..... 5 Collatéraux (frères, soeurs et leurs époux(-ses), oncles, tantes, etc...)..... 6 Enfants des collatéraux (neveux, nièces, cousins, cousines, etc...)..... 7 Amis ou autres..... 8	8	/ /
9. Religion :	Animiste..... 1 Chrétien..... 2 Musulman..... 3 autre..... 4	9	/ /

II. OCCUPATIONS

10. Occupation principale :	_____	10	/ / / /
11. Occupation secondaire :	_____	11	/ / / /
	<i>Ecolier (1) - Femme au foyer (2) - Agriculture pluviale traditionnelle (3) - Agriculture irriguée traditionnelle (4) - Agriculture sur périmètre (5) - Pêche (6) - Elevage domestique (7) - Elevage transhumant (8) - Forgeron (9) - Potier (10) - Briquetier (11) - Teinturier, tanneur (12) - Commerce de l'eau (13) - Commerce général (14) - Encadreur agricole (15) - Services (16) - Divers (17)</i>		
12. Lieu de l'occupation principale :	} village..... 1 } département..... 2 } province..... 3 } hors province..... 4	12	/ / /
13. Lieu de l'occupation secondaire :	} village..... 1 } département..... 2 } province..... 3 } hors province..... 4	13	/ / /

III. FICHE MÉDICALE

14. Hématurie actuelle	non..... 0 oui..... 1	14	/ / /
15. Hématurie antérieure	non..... 0 oui..... 1	15	/ / /
16. Lésion(s) cutanée(s) de dracunculose	non..... 0 oui..... 1	16	/ / /
17. Présence d'oeufs de schistosomes dans les urines	non..... 0 oui..... 1	17	/ / /
18. Charge parasitaire (nombre oeufs/10cc urine)	_____	18	/ / / / / / / /







## ANNEXE V

De : présentation orale de E. Ruiz-Tiben à l'Atelier

## Projet de recherche sur la schistosomiase à Qalyub

## Schémas des contacts de l'homme avec l'eau

Point	Codes		
Date : a) Jour		1-2	<input type="text"/>
b) Mois		3-4	<input type="text"/>
c) Année		5-6	<input type="text"/>
Village : 1 = Qarantil 2 = Aghour 3 = Halaba 4 = Bahada	5 = Sanafir 6 = Abogoma 7 = K. Shourafa 8 = K. Harkania	9 = Inconnu	7 <input type="text"/>
Numéro de station : 01-98 99 = Inconnu			8-9 <input type="text"/>
Numéro de canal : 01-98 99 = Inconnu			10-11 <input type="text"/>
Distance de la station par rapport au centre du village : 1 = <1/2 km 2 = >1/2 km	9 = Inconnu		12 <input type="text"/>
Type du canal 1 = Canal d'irrigation principal 2 = Canal d'irrigation secondaire 3 = Rigole d'écoulement 9 = Inconnu			13 <input type="text"/>
Sexe : 1 = Homme 2 = Femme 9 = Inconnu			14 <input type="text"/>
Age en années 1 = <2 ans 2 = 2-5 ans 3 = 6-12 ans 4 = 13-19 ans	5 = 20-29 ans 6 = >30 ans 9 = Inconnu		15 <input type="text"/>
Heure du début de l'exposition :		16-19	<input type="text"/>

ANNEXE V (suite)

<p>Type de contact :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>01 = Natation</li> <li>02 = Jeu</li> <li>03 = Baignade</li> <li>04 = Lavage de légumes ou d'animaux</li> <li>05 = Lavage de vêtements ou d'ustensiles</li> <li>06 = Irrigation</li> <li>07 = Remplissage de récipients d'eau</li> <li>08 = Miction</li> <li>09 = Ablution</li> <li>10 = Marche dans l'eau</li> <li>11 = Autres</li> <li>99 = Inconnu</li> </ul>	20-21	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>				
<p>Partie du corps exposée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 = Bras</li> <li>2 = Au-dessous du genou</li> <li>3 = Au-dessous de la taille</li> <li>4 = Tout le corps</li> <li>5 = Bras + au-dessous du genou</li> <li>6 = Bras + au-dessous de la taille</li> <li>9 = Inconnu</li> </ul>	22	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 100%;"></td> </tr> </table>				
<p>Heure de la fin de l'exposition</p>	23-26	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>				
<p>Durée totale de l'exposition en minutes</p>	27-29	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>				

B I B L I O G R A P H I E

1 - ALAUSE P.

*Compte rendu de mission dans la région de Kongoussi (Haute-Volta).  
Enquête sur la bilharziose urinaire*

Doc. Tech. O.C.C.G.E., 1969, sans numéro

2 - ARNAUD M.D.

*Fécondité et bilharziose. Rapport de recherche dans le cadre  
d'une A.T.P. du C.N.R.S.*

C.N.R.S., Paris, Doc. multicopié, 1979, 58 p.

3 - AURIOUX F.

*Intérêt des méthodes séro-immunologiques pour le diagnostic et  
le pronostic de la bilharziose et leur utilisation dans le  
diagnostic de masse*

Thèse Méd., Bordeaux II, 1980, n°364

4 - BOUDIN C., SELLIN B., SIMONKOVICH E.

*Enquête sur la prévalence des bilharzioses dans les régions de  
Kombissiri et Ziniaré (Haute-Volta)*

Doc. Tech. O.C.C.G.E., 1978, n°6778

5 - BOUDIN C.

*Les tentatives d'immunisation dans les schistosomiasis*

Doc. Tech. O.C.C.G.E., 1982, n°7847

6 - BOUDIN C.

*Le diagnostic sérologique dans les schistosomiasis*

O.C.C.G.E. Inf., 1983, 11 (85) : 75 - 94

7 - BRAND K.G.

*Schistosomiasis - cancer : etiological considerations*

Acta Trop., 1979, 36 : 203 - 214

8 - BRETOUT F.

*Mogho Naba Wobgho. La résistance du Royaume Mossi de Ouagadougou*

Ed. ABC, Paris, 1976, 92 p.

- 9 - CHARPENTIER P.  
*Etude des populations et des helminthiases en zone sahélienne. A propos d'une enquête effectuée dans les environs de Kaya (Haute-Volta)*  
Thèse Méd., Bordeaux II, 1983, n°229
- 10 - CHU K.Y.  
*Trials of ecological and chemical measures for the control of Schistosoma haematobium transmission in a Volta Lake village*  
Bull. W.H.O., 1978, 56 : 313 - 322
- 11 - COLETTE J., GARRIGUE G., SELLIN B.  
*Efficacité des règles d'hygiène dans la prophylaxie des schistosomiases, étude parasitologique, sérologique et épidémiologique d'une zone rizicole africaine à haut risque d'extension bilharzienne.*  
Méd. Trop., 1977, 31 : 521 - 529
- 12 - DALTON P.R., POLE D.  
*Water-contact patterns in relation to Schistosoma haematobium infection*  
Bull. W.H.O., 1978, 56 : 417 - 426
- 13 - DESCHIENS R.  
*Le problème sanitaire des bilharzioses dans les territoires de l'Union Française*  
Bull. Soc. Path. Ex., 1951, 44 : 350 - 377, 631 - 688
- 14 - DESFONTAINE M., SELLIN B.  
*Les bilharzioses dans les Etats membres de l'O.C.C.G.E. de 1971 à 1980*  
O.C.C.G.E. Inf., 1980, 8 (67) : 11 - 25
- 15 - DOUMENGE J.P. & Coll.  
*Atlas mondial des schistosomiases humaines*  
C.E.G.E.T. - C.N.R.S., à paraître

- 16 - DUNN F.L.  
*Behavioural aspects of the control of parasitic diseases*  
Bull. W.H.O., 1979, 57 : 499 - 512
- 17 - FRITZELL B.  
*Développement rural et progression de la bilharziose urinaire en Haute-Volta. A propos d'une étude préliminaire*  
Thèse Méd., Bordeaux II, 1980, n°371
- 18 - FRITZELL C.  
*Activités humaines et bilharziose en Haute-Volta. A propos d'une étude préliminaire*  
Thèse Méd., Bordeaux II, 1980, n°370
- 19 - GAUD J.  
*Les bilharzioses en Afrique Occidentale et en Afrique Centrale*  
Bull. O.M.S., 1955, 13 : 209 - 258
- 20 - GENTILINI M., DUFLO B.  
*Médecine tropicale*  
Ed. Flammarion, 3eme éd., 1982, 682 p.
- 21 - GRAMICCIA G.  
*L'éducation pour la santé appliquée à la lutte anti-paludique : les raisons d'un échec*  
Forum Mondial de la Santé, 1981, 2 : 453 - 461
- 22 - GROUPE D'EXPERTS O.M.S.  
*Atelier sur le rôle des contacts homme/eau dans la transmission de la schistosomiase*  
O.M.S. Genève, 1979, Doc. TDR/SER-HWC/79.3, 48 p.
- 23 - HARSON J.  
*Médecine traditionnelle, plantes médicinales et schistosomiase urinaire*  
Thèse Méd., Bordeaux II, 1982, n°297

24 - HUSTING E.L.

*Human water contact activities related to the transmission of bilharziasis (schistosomiasis)*

J. of Trop. Med. and Hygiene, 1983, 86 : 23 - 35

25 - IAROTSKI L.S., DAVIS A.

*The schistosomiasis problem in the world : results of a W.H.O. questionnaire survey*

Bull. W.H.O., 1981, 59 : 115 - 127

26 - JENICEK M., CLEROUX R.

*Epidémiologie - Principes - Techniques - Applications*

Ed. Maloine S.A., Paris, 1982, 454 p.

27 - JORDAN P., CHRISTIE J.D., UNRAU G.O.

*Schistosomiasis transmission with particular reference to possible ecological and biological methods of control*

Acta Trop., 1980, 37 : 95 - 135

28 - JORDAN P. & Coll.

*Value of individual household water supplies in the maintenance phase of a schistosomiasis control program in Saint Lucia, after chemotherapy*

Bull. W.H.O., 1982, 60 : 583 - 588

29 - LE BRAS M. & Coll.

*Activités humaines, aménagements hydroagricoles et schistosomiase urinaire. Approche méthodologique et résultats (à propos d'une étude préliminaire en Haute-Volta)*

Bull. Soc. Path. Ex., 1982, 75 : 44 - 54

30 - LE BRAS M., DUPONT A., GIAP G., FAUCHER P., MERIC D., TAOKO B., RIPERT C., CAMARA S., GATHERON-CAMARA C., SALAMON R., COMMENGES D., VILLENAVE D.

*Les conséquences des aménagements hydrauliques et hydroagricoles. Possibilité d'amélioration de l'état de santé des populations (Référence particulière à la bilharziose urinaire en zone soudano-sahélienne)*

Rapport de recherche, Université de Bordeaux II, Dépt Santé et Développement, 1983, 113 p. et annexes



- 31 - Mc CULLOUGH F.S., GAYRAL P., DUNCAN J., CHRISTIE J.D.  
*Molluscicides in schistosomiasis control*  
Bull. W.H.O., 1980, 58 : 681 - 689
- 32 - Mc CULLOUGH F.S.  
*Organisation de la lutte contre la schistosomiase dans la région africaine de l'O.M.S.*  
O.M.S. Genève, 1980, Doc. O.M.S./Schisto/80.48, 13 p.
- 33 - Mc MULLEN D.B., FRANCOTTE J.  
*Report on a preliminary survey by the W.H.O. Bilharziasis Advisory team in Upper-Volta*  
Bull. W.H.O., 1962, 27 : 5 - 24
- 34 - MARTIN M.  
*Pathologie exotique*  
Ed. Doin, Paris, 1971, p 182 - 205
- 35 - MASSOUD J. & Coll.  
*Progress in the national schistosomiasis control program of Iran*  
Bull. W.H.O., 1982, 60 : 577 - 582
- 36 - MONJOUR L., TOURNE F.  
*Problèmes de santé en milieu sahélien*  
Ed. P.U.F.-A.C.C.T., Paris, 1981, 124 p.
- 37 - MOTT K.E., CLINE B.L.  
*Advancies in epidemiology survey methodology and techniques in schistosomiasis*  
Bull. W.H.O., 1980, 58 : 639 - 647
- 38 - NOZAIS J.P.  
*Prémunition et mécanismes de défense contre les réinfestations dans les bilharzioses*  
Méd. Trop., 1982, 42 : 67 - 74

39 - O.M.S.

*Immunologie de la schistosomiase*

Bull. O.M.S., 1976, 54 : 19 - 66

40 - OUATTARA T.

*Contribution à l'étude de la répartition géographique des schistosomiasés humaines de l'Ouest Africain (A propos d'une étude épidémiologique menée dans les Etats membres de l'O.C.C.G.E.)*

Thèse Méd., Bordeaux II, 1977, n°590

41 - OUOBA D.Y.L.

*Cancers de la vessie en Haute-Volta, pays d'endémie bilharzienne (A propos de 31 observations)*

Thèse Méd., Bordeaux II, 1971, n°263

42 - PALLIER G.

*Géographie générale de la Haute-Volta*

U.E.R. des Lettres et Sciences Humaines - Université de Limoges, 1978, 241 p.

43 - PALLIER G.

*Les problèmes de développement des pays intérieurs de l'Afrique Occidentale. Contribution à l'étude du phénomène d'enclavement*

Thèse D.E. Géographie, Bordeaux III, 1982, 1278 p. et annexes

44 - PIERRE B.

*Quelques aspects épidémiologiques du paludisme en milieu soudano-sahélien. A propos d'une enquête menée à Kaya - Centre-Nord - Haute-Volta*

Thèse Méd., Bordeaux II, 1984, n°125

45 - PLOUVIER S., LEROY J.C., COLETTE J.

*A propos d'une technique simple de filtration des urines dans le diagnostic de la bilharziose urinaire en enquête de masse*

Méd. Trop., 1975, 35 : 229 - 230

- 46 - POLDERMAN A.M., MANSHANDE J.P.  
*Failure of targeted mass treatment to control schistosomiasis*  
The Lancet, 1981, 1 : 27 - 28
- 47 - RAPPORT D'UN COMITE D'EXPERTS DE L'O.M.S.  
*La lutte contre la schistosomiase*  
O.M.S. Genève, Série de Rapports Techniques n°515, 1973, 54 p.
- 48 - RAPPORT D'UN COMITE D'EXPERTS DE L'O.M.S.  
*Epidémiologie de la schistosomiase et lutte anti-schistosomiase*  
O.M.S. Genève, Série de Rapports Techniques n°843, 1980, 72 p.
- 49 - Recensement de la population en décembre 1975. Résultats définitifs  
Institut National de la Statistique et de la Démographie,  
Ouagadougou, 2 vol.
- 50 - REMY G.  
*Mobilité géographique et immobilisme social : un exemple voltaïque*  
Tiers-Monde, 1977, 18 (71) : 617 - 653
- 51 - RETEL-LAURENTIN A., ARNAUD M.D., BONNET D.  
*Naissance et évolution d'un foyer de bilharziose génito-urinaire dans la Volta Noire (Haute-Volta). Comparaison avec un foyer ancien (Kaya, Haute-Volta)*  
In "De l'épidémiologie à la géographie humaine, table ronde "Tropiques et Santé" "  
C.E.G.E.T.-C.N.R.S., Bordeaux, 1983, Travaux et Documents de Géographie Tropicale n°48 : 201 - 208
- 52 - REY J.L., SELLIN B., MOUCHET F.  
*Evaluation comparative de la technique de filtration des urines sur papier pour le diagnostic de la schistosomiase urinaire*  
Doc. Tech. O.C.C.G.E., 1982, n°7879
- 53 - REY J.L., SELLIN B., MOUCHET F.  
*Le point sur la chimiothérapie de la schistosomiase urinaire*  
O.C.C.G.E. Inf., 1983, 11 (85) : 71 - 74

54 - REY L. & Coll.

*Schistosomiase en Tunisie. Résultat après dix ans de lutte contre l'endémie*

Bull. Soc. Path. Ex.;, 1982, 75 : 505 - 522

55 - RIPERT C. & Coll.

*Etude épidémiologique des helminthiases intestinales et de la bilharziose urinaire dans la région de Koza (Monts Mandara - Nord-Cameroun)*

In "De l'épidémiologie à la géographie humaine, table ronde "Tropiques et Santé" "

C.E.G.E.T. - C.N.R.S., Bordeaux, 1983, Travaux et Documents de Géographie Tropicale n°48 : 177 - 186

56 - ROUGEMONT A., FOURNIER P., BALIQUE H.

*Mali et Haute-Volta. Une étude des systèmes d'approvisionnement et de distribution des médicaments*

Ed. Inst. Sandoz d'Etudes en matière de santé et d'économie sociale, Série Tiers-Monde, 1982, n°4, 78 p.

57 - SAINSI LY D.

*Etude épidémiologique des parasitoses intestinales en zone sahélienne. A propos d'une enquête effectuée dans la région de Kaya (Haute-Volta)*

Thèse Méd., Bordeaux II, 1982, n°116

58 - SCIENTIFIC WORKING GROUP ON SCHISTOSOMIASIS

*Epidemiology and control of schistosomiasis : present situation and priorities for further research*

Bull. W.H.O., 1978, 56 : 361 - 369

59 - SELLIN B., SIMONKOVICH E.

*Enquête sur les mollusques hôtes intermédiaires dans les régions de Kombissiri et Ziniarè (République de Haute-Volta)*

Doc. Tech. O.C.C.G.E., 1978, n°6873

- 60 - SELLIN B., SIMONKOVICH E., DIARASSOUBA Z.  
*Les mollusques hôtes intermédiaires des schistosomiasés dans le secteur de Dori, Kaya, Ouahigouya et Dédougou*  
Doc. Tech. O.C.C.G.E., 1980, n°7357
- 61 - SELLIN B., SIMONKOVICH E., ROUX J.  
*Etude de la répartition des mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes en Afrique de l'Ouest*  
Méd. Trop., 1980, 40 : 31 - 40
- 62 - SELLIN B., SIMONKOVICH E.  
*Valeur de l'examen microscopique des urines et des bandelettes réactives pour la détection de l'hématurie et de la protéinurie dans le diagnostic de masse des schistosomiasés*  
Méd. Trop., 1982, 5 : 521 - 526
- 63 - SELLIN B. & Coll.  
*Essai de lutte par chimiothérapie au métrifonate contre Schistosoma haematobium en zone de savane sèche de Haute-Volta*  
O.C.C.G.E. Inf., 1983, 11 (85) : 32
- 64 - SELLIN B., REY J.L., MOUCHET F.  
*Synthèse des résultats obtenus au cours des enquêtes effectuées sur les schistosomiasés par le Laboratoire des schistosomiasés de l'O.C.C.G.E.*  
O.C.C.G.E. Inf., 1983, 11 (85) : 47 - 65
- 65 - TAYLOR P.  
*Proteinuria as a simple diagnostic test for urinary schistosomiasis in school children in the rural areas of Zimbabwe*  
Central Afr. J. of Med., 1982, 28 : 216 - 219
- 66 - THERON A.  
*A differential filtration technique for the measurement of schistosome cercarial densities in standing waters*  
Bull. W.H.O., 1979, 56 : 971 - 975

- 67 - TRIBOULEY J., TRIBOULEY-DURET J., APPRIOU M., BERNARD D.,  
PAUTRIZEL R.  
*Application de la réaction d'hémagglutination passive au diagnostic sérologique de la schistosomiase à Schistosoma mansoni*  
Bull. O.M.S., 1976, 54 : 695 - 702
- 68 - VILLENAVE D.  
*Recherche bibliographique de géographie de la santé en Haute-Volta*  
Rapport D.E.A., Bordeaux III, Inst. de Géographie, 1979, 129 p.
- 69 - VILLENAVE D.  
*Organisation de l'espace et schistosomiase urinaire dans trois communautés Mossi de la région de Kaya en Haute-Volta*  
Thèse IIIe cycle, Bordeaux III, U.E.R. de Géographie, 1983, 331 p.
- 70 - WRIGHT W.H.  
*A consideration of the economic impact of schistosomiasis*  
Bull. W.H.O., 1972, 47 : 559 - 566
- 71 - YELNICK A., ISSOUFA H., APPRIOU M., TRIBOULEY J., GENTILINI M.,  
RIPERT C.  
*Etude épidémiologique de la bilharziose à Schistosoma haematobium dans le périmètre rizicole de Yagoua (Nord-Cameroun)*  
Bull. Soc. Path. Ex., 1982, 75 : 62 - 71

LISTE DES FIGURES

N°		Page
1	Carte générale de la Haute-Volta	18
2	Hypsométrie de la région	19
3	Département Centre-Nord - Géologie	21
4	Essai de localisation des sols d'après la classification Mossi	22
5	Hydrographie régionale	23
6	Positions successives du F.I.T. au cours de l'année en Afrique Occidentale	25
7	Les saisons - Diagramme ombrothermique	26
8	Années climatiques types	27
9	Pluviométrie annuelle entre 1920 et 1980	28
10	Pyramide des âges - Département Centre-Nord	33
11	Pyramide des âges - Haute-Volta	34
12	Densités par arrondissement	35
13	Rapports de masculinité par arrondissement	36
14	Département Centre-Nord - Distribution de la population	37
15	Taux d'alphabétisation par âge, par sexe	40
16	Secteur médical n°8 - Formations sanitaires fixes	41
17	Activités selon le sexe et l'âge	43
18	Emigration par arrondissement en % de la population locale	46
19	Pyramide des âges des émigrants du Département Centre-Nord	47
20	Proportion d'émigrants dans chaque groupe d'âge par rapport à la population globale	47
21	Situation générale - Répartition de l'habitat	49
22	Louda - Organisation de l'espace	51
23	Damesma - Le bassin versant	52
24	Noaka - Organisation de l'espace	54
25	Plan de concession	55
26	Aménagement hydro-agricole de Louda	59
27	Louda - Pyramide des âges	62
28	Rapports de masculinité dans les trois villages	63
29	Damesma - Pyramide des âges	66
30	Noaka - Pyramide des âges	68
31	Activités liées à l'eau : répartition annuelle	77
32	Contacts avec l'eau dans la journée	78
33	Louda : ravitaillement en eau	85
34	Cycle évolutif de S. haematobium	90
35	Louda - Infestation parasitologique	96

36	Louda - Hématurie clinique	98
37	Louda - Hématurie biologique	99
38	Louda - Sérologie	100
39	Damesma - Infestation	102
40	Damesma - Sérologie	104
41	Noaka - Infestation	108
42	Noaka - Hématurie clinique	110
43	Noaka - Hématurie biologique	111
44	Noaka - Sérologie	112
45	Flore typique - Aménagement de Louda	117



LISTE DES TABLEAUX

N°		Page
1	Flore régionale typique	29
2	Taux d'alphabétisation par tranche d'âge dans le Département Centre-Nord	39
3	Les activités professionnelles du Département Centre-Nord	44
4	Emigration par arrondissement en % de la population locale	45
5	Répartition de la population par groupes d'âge quinquennaux	63
6	Calendrier agricole	80
7	Typologie des contacts avec l'eau	83
8	Classification des mollusques du genre Bulinus	89
9	Louda - Infestation parasitologique	96
10	Louda - Hématurie clinique	98
11	Louda - Hématurie biologique	99
12	Louda - Sérologie	100
13	Damesma - Infestation	102
14	Damesma - Sérologie	104
15	Damesma - Charge parasitaire	106
16	Damesma - Quantités d'oeufs excrétés	107
17	Noaka - Infestation	108
18	Noaka - Hématurie clinique	110
19	Noaka - Hématurie biologique	111
20	Noaka - Sérologie	112
21	Noaka - Charge parasitaire	114
22	Noaka - Quantités d'oeufs excrétés	113
23	Typologie des points d'eau : synthèse	119
24	Risque de contamination selon l'âge et le sexe	145
25	Principaux anti-bilharziens	154
26	Principaux molluscicides	155

## SERMENT

En présence des maîtres de cette école et de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira ni à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la Médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais ou les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu,

Le Président de l'Université de Bordeaux II

J. TAVERNIER

Bon à imprimer,

Le Président de Thèse,

M. LE BRAS

Vu et permis d'imprimer,

Le Recteur Chancelier des Universités

J.C. MARTIN

**OUEDRAOGO Nazinigouba**

*Les facteurs de risque de la Schistosomiase urinaire. (A propos d'une étude menée dans la région de KAYA-BURKINA-FASO)*

*Thèse : Med. : Bordeaux II ; 1984 ; 490*

Résumé : *L'auteur présente et analyse les résultats d'une enquête éco-épidémiologique comparative sur la schistosomiase urinaire effectuée dans trois villages du BURKINA-FASO.*

*Ces résultats permettent de dégager des facteurs de risque collectifs (socio-démographiques et écologiques) et individuels déterminant trois modalités épidémiologiques de l'endémie dans la région de l'étude.*

*Des propositions méthodologiques sont faites en vue de la vérification des hypothèses émises et des stratégies de lutte adaptées suggérées.*

Mots Clefs : *Schistosomiase urinaire, Facteurs de risque, Burkina-Faso  
Burkina-Faso, Schistosomiase Urinaire, Facteurs de risque*