

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

-----

Facultés des Langues, des lettres  
des Arts, des Sciences Humaines  
et Sociales (FLASHS)

BURKINA FASO  
LA PATRIE OU LA MORT  
NOUS VAINCRONS !

Departement de **GEOGRAPHIE**  
Option **URBAINE**

## MEMOIRE DE MAÎTRISE

*Thème :*

### L'ENVIRONNEMENT URBAIN DE BAMAKO

*Présenté et soutenu par :*

**SIDIKI SIDIBE**

Année Universitaire  
1992 - 1993

Sous la direction de :  
Mme Marie-Michelle OUEDRAOGO  
Docteur d'Etat

### Dédicace

**Au commandant d'armée SIAKA SANGARE** je dédie absolument cette modeste oeuvre.

Que cet homme exemplaire, généreux et honnête trouve ici, l'expression de mon profond sentiment de reconnaissance pour les sacrifices combien inédits qu'il a consentis pour diversifier et renforcer mes chances de réussite dans la vie.

Qu'il soit, sans aucun doute, rassuré et convaincu de l'éternité de ses illustres oeuvres d'assistance dans ma mémoire et de ma ferme volonté de les fructifier au service de l'humanité et notamment de la fraternité qui lui est particulièrement chère.

## SOMMAIRE

REMERCIEMENTS . . . . .	6
RESUME . . . . .	8
AVANT - PROPOS . . . . .	9
INTRODUCTION . . . . .	13
PREMIÈRE PARTIE : LES ENJEUX ECOLOGIQUES DU CADRE PHYSIQUE	16
CHAPITRE 1 : LES CONTRAINTES NATURELLES DU MILIEU PHYSIQUE.	16
I - <u>UN SITE FLUVIAL À L'ESPACE LIMITE</u> . . . . .	16
II - <u>LES CARACTERISTIQUES GEOMORPHOLOGIQUES</u> . . . . .	16
A) <u>Une topographie peu favorable</u> . . . . .	16
B) <u>Les contraintes des différentes formations géologiques</u> . . . . .	17
III - <u>LES EFFETS DU CLIMAT SUR L'ÉCOLOGIE URBAINE</u> . . . . .	20
A - <u>La saison sèche et ses intempéries</u> . . . . .	20
B - <u>Une saison des pluies violentes</u> . . . . .	21
IV - <u>LES COURS D'EAU URBAINS ; UN FACTEUR PREPONDERANT DE L'ÉCOLOGIE URBAINE DE BAMAKO</u> . . . . .	23
A) <u>Les marigots</u> . . . . .	23
B) <u>Le fleuve Niger</u> . . . . .	27
CHAPITRE 2 : UNE VEGETATION TRANSFORMEE PAR L'HOMME . . . . .	42
I - <u>LA SITUATION ACTUELLE DU "GRAND DOMAINE FORESTIER PERI-URBAIN DE BAMAKO"</u> . . . . .	42
A) <u>Les facteurs probables du phénomène</u> . . . . .	43
B) <u>Les réserves naturelles péri-urbaines de Bamako</u> . . . . .	48

II - <u>LES ESPACES VERTS : UN DOMAINE PREOCCUPANT</u> . . . . .	50
A) Situation actuelle des espaces verts . . . . .	51
B) <u>Inventaire des espaces verts de Bamako</u> . . . . .	52
C) <u>L'homme et l'arbre à Bamako</u> . . . . .	58
D) <u>La politique actuelle des espaces verts dans</u> <u>l'agglomération de Bamako</u> . . . . .	59
E) <u>Les actions, les problèmes et les propositions</u> . . . . .	61
DEUXIEME PARTIE : DES CONDITIONS SOCIO-ECONOMIQUES INADEQUATES . . . . .	65
CHAPITRE 3 : UN CONTEXTE SOCIO-DEMOGRAPHIQUE DEFAVORABLE . . . . .	65
I - UNE SITUATION SOCIALE DIFFICILE . . . . .	65
A) <u>Des populations aux moyens très limités</u> . . . . .	65
B) <u>L'analphabétisme : un facteur important de la</u> <u>crise écologique urbaine de Bamako</u> . . . . .	68
C) <u>Le tissu social et son fonctionnement, un</u> <u>facteur non négligeable de la crise urbaine</u> . . . . .	69
II - <u>UNE DEMOGRAPHIE GALOPANTE</u> . . . . .	70
A) <u>Les caractères démographiques</u> . . . . .	70
B) Structure démographique . . . . .	76
C) <u>Projection démographique urbaine de Bamako</u> . . . . .	76
III - <u>LES CARACTERISTIQUES DE L'HABITAT URBAIN À BAMAKO</u> . . . . .	78
A) <u>Une forte demande de plus en plus croissante</u> . . . . .	78
B) <u>Les conditions d'obtention de l'habitat à Bamako</u> . . . . .	79

C) <u>Le rythme d'extension des occupations illicites</u> . . . . .	80
D) <u>Les disparités du paysage urbain</u> . . . . .	82
E) <u>La qualité de l'habitat</u> . . . . .	88
CHAPITRE 4 : LES INCIDENCES ECOLOGIQUES DES ACTIVITES ECONOMIQUES URBAINES A BAMAKO . . . . .	96
I - LES INDUSTRIES : ACTIVITES ET IMPACTS . . . . .	96
A) <u>Des sites industriels mal localisés</u> . . . . .	96
B) <u>Les autres formes de la pollution industrielle</u> . . . . .	99
II - LE COMMERCE ET L'ARTISANAT : DES SOURCES DE POLLUTION . . . . .	101
A) <u>Les activités artisanales</u> . . . . .	101
B) <u>Les activités commerciales : l'insalubrité des marchés urbains de Bamako</u> . . . . .	102
III - DES ACTIVITES RURALES EN VILLE : L'AGRICULTURE ET L'ELEVAGE . . . . .	106
A) Une agriculture dominée par le maraîchage . . . . .	106
B) <u>La présence de l'élevage dans l'écologie urbaine de Bamako</u> . . . . .	109

TROISIÈME PARTIE : ETUDE DE CAS . . . . .	114
PREMIER CAS : LES ORDURES MENAGÈRES À BAMAKO . . . . .	115
I - COLLECTE, MISE EN DEPÔTS ET ELIMINATION DES DECHETS . .	115
A) <u>Quantité et composition des déchets solides</u> . . . . .	115
B) <u>Collecte et élimination des ordures à Bamako</u> . . . . .	116
C) <u>L'état des décharges et des dépôts de transit</u> . . . . .	119
II - <u>LES DISPOSITIONS ACTUELLES POUR LA GESTION DES ORDURES</u>	124
A) <u>Etude des STD (Services Techniques du District)</u> . . . . .	124
B) <u>Les associations ou groupements de jeunes diplômés</u>	128
C) <u>L'impact des ONG sur l'environnement de la ville de Bamako</u>	130
D - <u>Les perspectives et les recommandations dans le cadre de la gestion des déchets</u>	131
DEUXIÈME CAS : LES CONDITIONS D'APPROVISIONNEMENT EN EAU ET LES CONTRAINTES ECOLOGIQUES LIEES À L'EVACUATION DES EAUX USEES ET PLUVIALES . . . . .	137
I - LES CONDITIONS D'APPROVISIONNEMENT ET LES MODES D'USAGE SELON LES TYPES DE QUARTIERS . . . . .	139
A) <u>Les sources d'approvisionnement en eau</u> . . . . .	139
B) <u>L'accès à l'eau potable</u> . . . . .	140
II - PROBLEMATIQUE DE L'EVACUATION DES EAUX USEES ET PLUVIALES : LES ASPECTS DE LA POLLUTION URBAINE D'ORIGINE HYDRIQUE . . . . .	145
A) <u>Un réseau vétuste, insuffisant et dépassé</u> . . . . .	145
B) <u>Evacuation des eaux usées</u> . . . . .	150
C) <u>Système de vidange des fosses septiques et latrines</u>	150

III - LA POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES DE LA VILLE DE BAMAKO . . . . .	153
A) <u>La pollution chimique de la nappe phréatique</u> . . . . .	154
B) <u>La pollution bactériologique des eaux souterraines de Bamako</u> . . . . .	158
IV - <u>L'EAU ET LA SANTE DES CITADINS À BAMAKO</u> . . . . .	163
V - <u>Recommandations</u> . . . . .	165
A) <u>Mise à jour du réseau de drainage des eaux pluviales et usées</u> . . . . .	166
B) <u>Evacuation des eaux usées</u> . . . . .	166
C) <u>Construction des puisards et des latrines</u> . . . . .	167
D) <u>Traitement des eaux de consommation courante</u> . . . . .	169
CONCLUSION GENERALE . . . . .	172
ANNEXE I : TABLEAUX COMPLEMENTAIRES . . . . .	175
ANNEXE II : EVOLUTION SPATIALE DE LA VILLE DE BAMAKO, QUELQUES FIGURES D'ILLUSTRATION . . . . .	181
ANNEXE III : LES FICHES D'ENQUETES UTILISEES . . . . .	185
ANNEXE IV : LES TABLES DES FIGURES ET DES PLANCHES . . . . .	192
BIBLIOGRAPHIE . . . . .	193

## Remerciements

De la conception à la réalisation de ce mémoire, l'assistance pédagogique, morale et matérielle de la part de nombreuses personnes a été considérable.

En foi de quoi nous remercions très sincèrement :

. Mme Marie-Michelle OUEDRAOGO qui a dirigé ce travail avec sérénité, sincérité, sympathie et un soutien matériel fort appréciable.

. Les professeurs de l'option urbaine du département de géographie pour avoir conduit mes premiers pas dans la recherche.

. Tous les professeurs du département de géographie pour la qualité de la formation qu'ils m'ont dispensée et la sympathie particulière dont certains m'ont couramment manifestée.

. Mme Perpétue YAMEOGO, qui en dépit des nombreuses contraintes qui l'indisposaient, a accepté et assuré avec enthousiasme, la dactylographie de ce document relativement volumineux.

. Tout le personnel de l'UERD pour leur solidarité multiforme.

. Mme Nonguierma, Mme Zerbo Kady pour la solidarité agissante qu'elles m'ont toujours démontrée.

. Les amis Lamoussa Diarra, Théodore Sogoba, Mamboné Ousmane et Adama Sanogo pour leur haute contribution à mon succès.

. Abdoulaye Deyoko pour ses conseils et apports divers.

Loin de Ouagadougou,

mes remerciements vont à l'endroit de :

. Mme le Gouverneur de Bamako pour m'avoir accordé avec les moyens nécessaires, un stage dans les services urbains du district et m'avoir prêté sa disponibilité.

. Tout le personnel des services urbains du district qui ont largement contribué au succès du stage.

. Les amis Mamadou Doumbia dit Nevada Directeur de la BUPE et Yaya Sangaré (imprimerie Jamana) pour le travail de qualité qu'ils ont séparément accompli au service de ce mémoire.

. Nouman Diakité pour sa profonde conviction dans la solidarité fraternelle et sa contribution matérielle à ce travail.

Enfin, je m'excuse auprès de généreuses personnes, amies, frères, soeurs, promotionnaires dont les noms ne figurent pas ici, mais qui de près ou de loin, matériellement ou moralement ont toujours répondu favorablement à toutes mes sollicitations pour réussir ce travail.

## RESUME

Bamako, village situé sur la rive gauche du fleuve Niger en 1883, devenu capitale du soudan français pendant la colonisation, puis de la république du Mali depuis 1960, a connu depuis lors une évolution sans précédent.

La ville vit sa population croître à une allure inattendue et sa superficie défier toutes les prévisions en s'étendant désormais sur toutes les deux rives du fleuve.

Bamako entra dès lors dans une logique de croissance contrastant avec ses moyens modestes et la faiblesse de la planification urbaine. Quartiers tramés non assainis, quartiers spontanés, activités économiques polluantes non réglementées, insuffisance voire absence de structures et d'infrastructures fiables, conditions socio-économiques difficiles des populations, tels sont entre autres les résultantes déplorables d'une urbanisation non maîtrisée. Ainsi, la ville de Bamako paye depuis deux décennies le tribut écologique des faits et attitudes de ses habitants.

Ce défi exige de tous (autorités et populations) de gros efforts pour harmoniser et rédynamiser les institutions en cause, éduquer, organiser et responsabiliser les communautés urbaines, moraliser la vie publique et enfin mobiliser toutes les ressources disponibles indispensables. Seule condition de salut pour Bamako, afin qu'elle puisse devenir un véritable pôle de développement national.

### Mots clés

Mali, Bamako, Environnement urbain, habitat, pollution, économie urbaine.

## Avant - propos

L'étude de l'environnement urbain de Bamako, s'est faite par une analyse des problèmes qui ont chacun une incidence directe ou indirecte sur l'évolution de la ville. C'est ainsi que nous avons étudié la dynamique des interactions entre ces phénomènes.

En effet, le travail de recherche a nécessité une période d'observation assez longue répartie en 3 grandes phases

- de janvier à décembre 1991 : pendant cette période, nous avons réfléchi et conçu le thème. Ensuite, nous avons procédé à des observations multiformes de l'ensemble des réalités urbaines. C'est ainsi qu'il a été sélectionné des zones où une préenquête a été effectuée. Cette opération a consisté à des petites questions assorties des conversations relatives aux problèmes et objectifs qui consacrent notre travail. Parallèlement, la recherche bibliographique était en cours et devrait se poursuivre jusqu'à la fin de la 2ème phase.

- du 6 février au 6 mai se sont déroulés le stage pratique et l'enquête proprement dite auprès des groupes cibles.

Le stage s'est effectué dans les services techniques urbains relevant de l'autorité du gouvernorat du District de Bamako. Le calendrier du stage était établi et exécuté de la manière suivante:

. 15 jours à la DRUC (Direction Régionale de l'Urbanisme et de la Construction).

. 15 jours à la DRCT (Direction Régionale de la Cartographie et de la Topographie).

. 15 jours à la DSUVA (Direction des Services Urbains de voirie et d'Assainissement).

. 10 jours à la DRHPA (Direction Régionale de l'Hygiène Publique et de l'Assainissement).

. 6 jours à la BUPE (Brigade Urbaine pour la Protection de l'Environnement).

. 6 jours à la DREF (Direction Régionale des Eaux et Forêts).

. 10 jours à la Cellule Technique.

D'autres services ont été largement mis à contribution pour la collecte des données. Il s'agit de :

- \*la Direction Nationale de l'Environnement,
- \*la Direction de la météorologie.

- \*L'ENI (l'Ecole Nationale des Ingénieurs).
- \*la Direction Nationale de l'Urbanisme et de la Construction
- \*la Direction des affaires sociales.
- \*la Direction Nationale de l'informatique et de la Statistique (DNSI).
- \* la Direction Nationale de l'Hydraulique.

Le stage dans ces services a permis un contact direct avec les grands acteurs de l'environnement urbain : directeurs de services centraux, spécialistes. Dans certains services tels que la DSUVA et la DRHPA, nous avons effectué des sorties de terrain avec des ouvriers, des chefs d'équipes (DSUVA) et un contrôleur sanitaire (DRHPA).

Parallèlement, les enquêtes se déroulaient sur le terrain .. A cet effet nous avons eu recours à des enquêteurs. Les enquêteurs étaient répartis en groupes de 4 à 5 personnes suivant leur lieu de résidence dans les zones cibles.

Les questionnaires de l'enquête portaient sur des thèmes variés.

1) L'enquête sur la perception du cadre de vie par les populations

Elle a porté sur des échantillons suivants :

. 60 personnes dans 20 familles réparties dans 4 quartiers de villas (Badala fleuve 2000 habitants 335 ménages, Quartier SEMA 4500 habitant et 750 ménages, quartier-Mali 10 000 hbt, et 1667 ménages et l'hippodrome avec 4500 hbt, 742 ménages) soit un échantillon de 1/70<sup>e</sup>, des ménages. Ces quartiers présentent des problèmes écologiques moindres que ceux des quartiers populaires, ce qui explique la taille de l'échantillon choisi.

. 180 personnes dans 120 familles réparties entre 3 quartiers "populaires" tramés (Hamdallaye 27 000 hb, 3 000 ménages) Lafiabougou (54 000 hb et 6000 ménages), centre commercial 8000 hbt et 889 ménages) soit un échantillon portant sur 1/80<sup>e</sup> des ménages de ces quartiers.

. 118 personnes interrogées dans 89 familles sises dans 3 quartiers tramés anciens (quartiers traditionnels) : (Bozola 10 000 avec 1 111 ménages ; Niarela-sud 5 500 habitants, 612 ménages, et Dravela 5500 habitants et 890 ménages) soit un échantillon pris au 1/30<sup>e</sup> des ménages de ces zones.

. 150 personnes dans 120 familles réparties dans 4 quartiers spontanés (Bakarybougou 4 000 hb et 445 ménages, Missabougou 6000 hb, 665 ménages, Djicoroni-Para 17 000 hb et 1 889 ménages et Magnambougou avec 13 000 hb et 1 445 ménages) soit un échantillon portant sur 1/37<sup>e</sup> des ménages de ces quartiers.

## 2) L'enquête sur la consommation énergétique

Elle a concerné les échantillons suivants :

. 710 ménages et 20 blanchisseurs dans les 3 quartiers tramés traditionnels ci-dessus cités, soit 1/37<sup>e</sup> des ménages résidants.

. 60 personnes et 20 blanchisseurs dans les tramés récents suscités soit un échantillon pris au 1/160<sup>e</sup> des ménages de ces quartiers.

. 50 ménages et 25 blanchisseurs dans les spontanés suscités soit un échantillon portant sur le 1/90<sup>e</sup> des ménages.

. 30 ménages et 18 blanchisseurs dans les zones de villas susmentionnées soit un échantillon pris au 1/110<sup>e</sup> des ménages résidants.

D'autre part 40 artisans et 3 boulangeries (sur une soixantaine officiellement reconnue) utilisant le bois comme combustible, ont été concernés.

Le but ici, était d'apprécier l'ampleur de la consommation du bois et son impact sur l'écosystème.

## 3) L'enquête sur le fleuve

Elle a concerné les populations riveraines et avait pour but de comprendre comment ces populations utilisent l'eau fluviale et quels rapports entretiennent-elles avec le fleuve en tant que milieu écologique. Dans le même but, nous avons enquêté auprès de 32 pêcheurs des conséquences de la pollution du fleuve sur la faune aquatique.

## 4) L'enquête sur la densification de l'habitat tramé ancien

Elle a concerné 6 quartiers : N'Tomikorobougou, Niarela, Dravela, Bagadadji, Darsalam et Hamdallaye "ancien". Elle avait pour but d'apprécier le phénomène de taudification qui marque de plus en plus les quartiers tramés anciens et éventuellement les problèmes socio-sanitaires qu'il suscite.

## 5) L'enquête sur la consommation, l'approvisionnement en eau et l'évacuation des eaux usées

Cette enquête a concerné tous les échantillons des enquêtes précédentes. Elle avait pour objectif d'évaluer le nombre de personnes traitant l'eau des puits et du fleuve avant de les consommer d'une part, et de cerner les modes et moyens d'évacuation des eaux usées d'autre part.

## 6) L'enquête sur la collecte des ordures ménagères

Cette enquête s'est essentiellement déroulée au cours du stage à la DSUVA. Toutefois, dans le but d'apprécier l'émergence des nouveaux acteurs de la collecte des ordures dans la ville, nous avons approché quelques ONG nationales opérant sur le terrain. Le but était de saisir tout l'intérêt et tous les enjeux qui sont liés à ce nouveau phénomène de privatisation de la collecte des ordures.

En outre, plusieurs enquêtes quasiment basées sur la pure observation, ont concerné tous les centres d'intérêt de notre étude. Entre autres, on peut retenir les activités de la zone industrielle, l'évolution des caniveaux et des collecteurs, la qualité des fosses sanitaires, les marchés urbains, l'état de dépôts d'ordures, les marigots, les espaces verts, l'habitat, les activités de maraîchage et d'élevage en ville.

Cependant il convient de préciser que concernant les espaces verts, l'habitat, le maraîchage, l'élevage, les installations sanitaires, voire certaines industries, des questionnaires écrits ont été nécessaires pour appuyer l'observation.

La 3e phase de mai 1992 à maintenant, a été consacrée au dépouillement et à la rédaction. Par ailleurs, notons qu'au cours des enquêtes, nous avons heurté plusieurs séries de difficultés.

Outre les problèmes quotidiens d'ordre matériel et financier, la difficulté d'accès à la documentation fut une entrave considérable. Pionnier sur le terrain et mal perçu comme un intervenant dans le domaine de l'environnement, nous avons subi la lourdeur administrative d'une part, et la mauvaise compréhension d'autre part. Aussi, les incendies des événements de mars 1991 ont beaucoup entamé la documentation des services publics, d'où l'absence de nombreux rapports qui nous seraient précieux.

Enquêtant auprès d'une population essoufflée par les difficultés économiques, traumatisée par les problèmes politiques et administratifs que le pays a rencontrés ces derniers temps, nous avons eu beaucoup de mal par endroits à faire exprimer sincèrement les personnes interrogées et à obtenir leur confiance. Mais avec le soutien de certaines personnes rencontrées grâce à leur patience et à leur compréhension parfaite des réalités, les enquêtes se sont déroulées dans des conditions acceptables de collaboration et de solidarité.

## INTRODUCTION

A l'arrivée du colonisateur en 1883, Bamako n'était qu'un village entouré d'un "tata" (muraille circulaire mesurant 5 mètres de haut et 2 m d'épaisseur avec plusieurs portes). A la suite de l'occupation étrangère, un fort militaire fut créé au centre (actuel jardin du District), autour duquel se sont progressivement bâtis des quartiers dits indigènes contrastant avec les quartiers "européens".

Chef lieu du Soudan (actuel Mali) pendant la période coloniale Bamako est devenue le 22 septembre 1960 (date de l'indépendance du Mali) la capitale politique, administrative et économique du pays et devrait désormais contribuer au rayonnement du jeune Etat. Mais cette mutation n'a pas manqué d'engendrer une multitude de problèmes urbains dès les premières années de l'indépendance.

La concentration des principales activités au niveau de la capitale et l'influence exercée par celle-ci sur son environnement immédiat et lointain, ont provoqué une croissance démographique exceptionnelle (135 000 habitants en 1960, 240 000 en 1970, 419 239 en 1976, 500 000 en 1980 et 658 275 en 1987). Cette population qui croît à une moyenne de 4,8 %, est aujourd'hui estimée à 817 209 habitants sur une superficie urbaine estimée à 340 km<sup>2</sup>. Ainsi se sont créés et multipliés des nouveaux besoins sur les plans de l'habitat, du logement, de l'emploi, de la consommation, bref des problèmes d'urbanisation. La concentration des besoins de la population urbaine imposait d'ores et déjà la programmation et la réalisation d'infrastructures urbaines dans le cadre d'une organisation cohérente de l'espace et cela dans des délais de plus en plus courts incompatibles avec la faiblesse des moyens de l'Etat et des communautés urbaines.

Des enquêtes socio-urbaines réalisées sous l'égide de la direction nationale de l'aménagement foncier, de l'urbanisme et de la construction dans le cadre du projet urbain et du schéma directeur d'aménagement urbain, ont montré que le site de Bamako est fortement urbanisé. Certains anciens quartiers tels que Medine, Niarela, Bozola, Bagadadji, Dravela, Bolibana... connaissent de fortes densités de population et de bâtis. Ils occupent moins de superficie au sol que les quartiers récents, mais enregistrent les coefficients d'occupation les plus élevés. Dans ces sous-espaces, il n'existe plus de disponibilité foncière pour la réalisation d'équipements sociaux, or les conditions sanitaires et d'hygiène y sont des plus déplorables. Les taux de morbidité y sont très élevés en raison de l'entassement des populations sur un espace non assaini, démuné et très réduit.

Dans la même logique, s'inscrivent les questions relatives au logement qui préoccupent de nombreuses familles.

Cette crise du logement résulte d'une part de l'insolvabilité des populations, de la faiblesse des moyens de l'Etat et d'autre part de l'explosion démographique urbaine et de l'absence ou du non suivi d'une réelle politique de logement. Elle est par ailleurs aggravée par la spéculation foncière et immobilière érigée en règle d'Etat.

L'ensemble de ces pratiques parmi tant d'autres constituent principalement les causes et effets des profonds déséquilibres écologiques qui marquent aujourd'hui l'environnement urbain de Bamako. Conscients de la gravité et des conséquences à court, moyen et long terme d'un tel phénomène, les pouvoirs publics ont été amenés à envisager une politique d'aménagement urbain intégrée au plan national de développement économique et social, cela à travers un schéma qu'on appelle Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU). Ce schéma qui est resté malheureusement au stade théorique, devrait essentiellement permettre l'organisation et la planification des tendances actuelles et futures de l'urbanisation et surtout d'améliorer le cadre de vie des populations en donnant à Bamako une image plus décente.

Au regard de la complexité et du nombre de tous les problèmes urbains, notamment d'ordre écologique de la ville de Bamako, notre étude n'a pas l'ambition d'être un dossier complet de l'écologie urbaine de Bamako, encore moins nos propositions des solutions standards aux problèmes étudiés. Par contre, cette étude vient en complémentarité d'autres recherches sur l'environnement en général et l'écologie de Bamako en particulier. Elle s'inscrit parfaitement dans l'éventail des recherches et des réflexions que suscitent actuellement la pollution et la dégradation de l'environnement. A ce titre, ce mémoire ne peut que représenter une modeste contribution aux nombreux efforts consacrés à la réflexion sur les brûlantes questions relatives à l'environnement urbain.

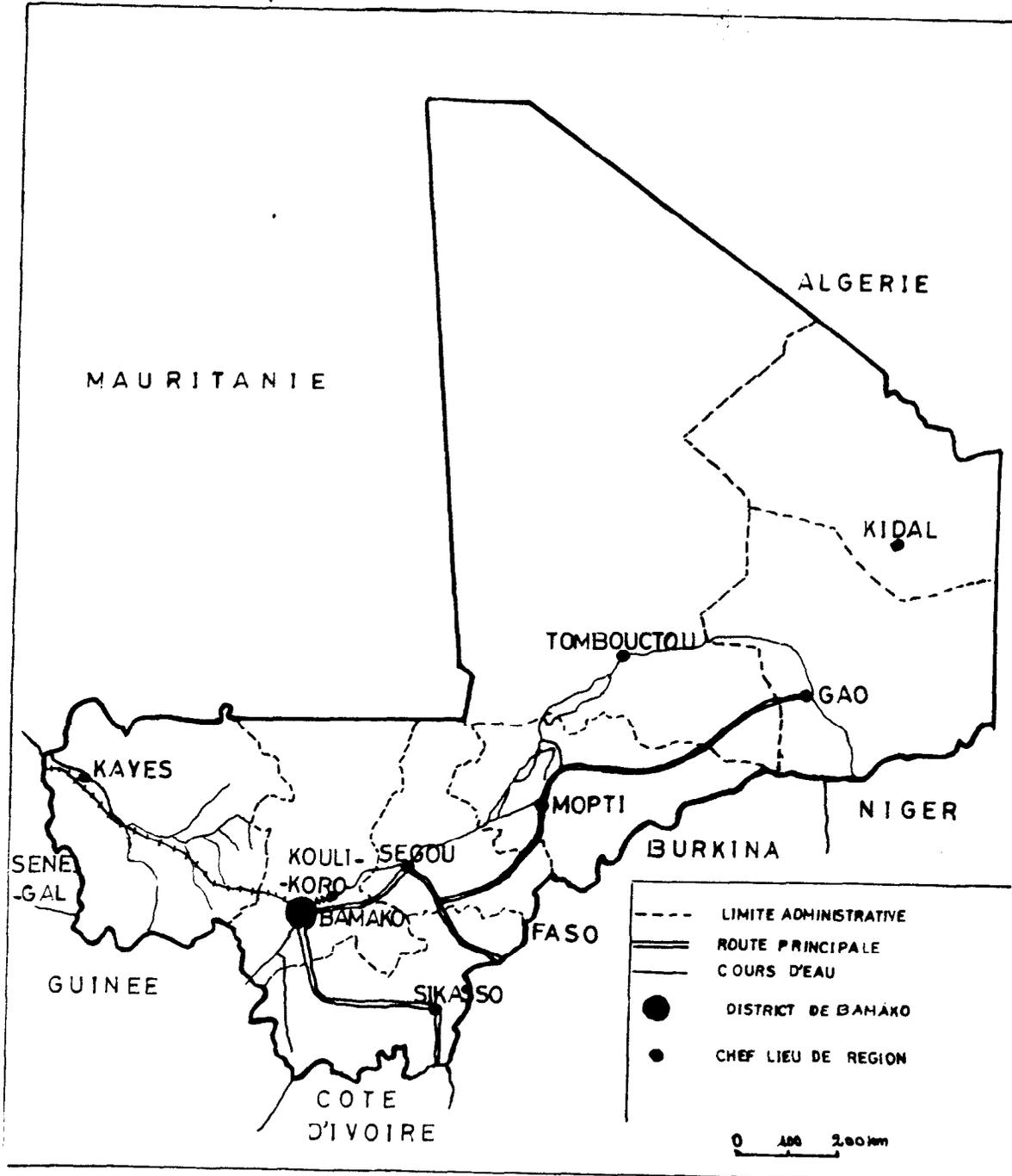
Cette étude réalisée au cours d'un stage de 3 mois 15 jours aux moyens d'observations et d'enquêtes, s'articule autour de 3 grandes parties comprenant 4 chapitres et 2 cas : la première partie intitulée "les enjeux écologiques du cadre physique" présente et analyse les contraintes principales liées aux déterminants physiques de l'aire urbaine de Bamako.

La deuxième partie sous le titre "des conditions socio-économiques inadéquates" examine les corrélations entre les niveaux de vie, les pratiques économiques d'une part et l'environnement d'autre part.

La troisième partie est une étude de cas portant sur la collecte et l'élimination des déchets solides, et les problèmes liés à l'eau dans l'agglomération de Bamako.

FIG. N°1

SITUATION GEOGRAPHIQUE DE BAMAKO SUR LE TERRITOIRE MALIEN.



SOURCE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE. 1992. BAMAKO

## **PREMIERE PARTIE**

# PREMIÈRE PARTIE : LES ENJEUX ECOLOGIQUES DU CADRE PHYSIQUE

## CHAPITRE 1 : LES CONTRAINTES NATURELLES DU MILIEU PHYSIQUE.

Dans l'agglomération urbaine de Bamako, si les modes de vie des populations sont tenus pour facteur principal de la dégradation de l'environnement, il est également évident qu'elle résulte aussi de la géomorphologie du site et des particularités du climat.

### I - UN SITE FLUVIAL À L'ESPACE LIMITE

La ville de Bamako se situe aux coordonnées suivantes :

Latitude	12° 38 N'
Longitude	08° 01 W
Altitude	331 m IGN

A cheval sur le fleuve Niger qui coule d'Ouest en Est, Bamako est en pleine zone soudanienne. Elle comprend deux grands sous espaces : la rive gauche du fleuve qui est le premier site de la ville et la rive droite en pleine expansion depuis les années 1960.

#### . la rive gauche

Le site naturel de la rive gauche s'inscrit d'une part entre le fleuve et les falaises des monts mandings (en moyenne 4 km), d'autre part entre deux "verrous" où se rejoignent falaises et Niger à l'Est au niveau de Moribabougou à 13 km du centre ville. Ce resserrement permet juste le passage de la route de Koulikoro (RN5). Sur cette rive, 800 ha en bordure du fleuve doivent être considérés comme inondables (voir la figure N°2).

#### . la rive droite

Au sud, la limite la plus évidente est l'aéroport de Bamako-Senou. A l'Ouest, une autre limite naturelle est dominée par le fort massif du Tienkoulou. Son emplacement correspond à la limite du grand bassin versant contenant l'extension sud de la ville. Au total 1 600 ha doivent être considérés comme inhabitables soit parce qu'ils sont inondables (300 ha) soit parce qu'ils sont constitués de reliefs importants (1 300 ha).

### II - LES CARACTERISTIQUES GEOMORPHOLOGIQUES

#### A) Une topographie peu favorable

Le site de Bamako est caractérisé dans l'ensemble par une succession de reliefs légers que sont les petites dépressions, hauteurs rocheuses et des lits de petits marigots.

La présence de tels reliefs n'est pas sans contrainte. En effet, les cordons de reliefs qui entourent la ville représentent des obstacles à son extension et bloquent ainsi l'urbanisation. En outre, les terrains légèrement accidentés, caractérisés par endroit de pentes plus ou moins fortes, de dépressions naturelles et artificielles sur lesquelles et dans lesquelles existent des constructions parfois en banco, sont en proie au ruissellement des eaux pluviales. Ce phénomène provoque une forte érosion qui est à l'origine de l'effondrement de beaucoup d'habitations faisant des centaines de sans abri. Cette situation dramatique est principalement due à une insuffisance notoire des réseaux de drainage d'eaux pluviales.

#### B) Les contraintes des différentes formations géologiques

La ville de Bamako est située dans les plaines du Niger sur les deux rives. Cependant, on peut observer différentes formations liées à la nature du terrain ou étroitement dépendantes du phénomène de l'urbanisation.

- en rive gauche, du pied des falaises jusqu'à l'altitude 330 m, on note un niveau continu de latérite de pente. Ce niveau est assez continu d'Ouest en Est. Cette latérite est fortement entaillée par les nombreux ruisseaux qui coulent perpendiculairement au fleuve. Son épaisseur maximale s'observe à l'Ouest avec plus de 15 m à Hamdalaye, à l'Est de Missira et Banconi avec environ 10 m. Elle se réduit à 2 m au centre entre les quartiers Medina-coura et Darsalam <sup>(1)</sup>. Au sud on observe les formations argileuses qui atteignent leur épaisseur maximale à l'Est vers la zone industrielle. Les formations argileuses sont réduites. Le niveau de base du Niger et des affluents a évolué au cours du temps, ce qui a provoqué à plusieurs reprises l'érosion des glacis déjà stabilisés, l'entraînement de la partie meuble des formations, la latérite restant alors avec les argiles sous-jacentes les seuls témoins du glacis.

- En rive droite, les caractéristiques sont identiques à celles de l'autre rive.

Enfin dans l'ensemble, il faut souligner la présence d'une importante nappe phréatique dont la crue et l'étiage sont liés à l'évolution de l'eau du fleuve Niger. Cette nappe phréatique constitue une importante source d'eau de consommation pour la ville.

---

<sup>1</sup> : CRDI : Hydrogéologie et contamination de la nappe phréatique alimentant la ville de Bamako. Ottawa (Canada) p.17

. En quoi ces éléments physiques influent-ils sur l'écologie urbaine ?

Les relations qu'on observe entre les facteurs géomorphologiques et la pollution urbaine se situent à plusieurs niveaux. Les sols peuvent favoriser l'infiltration des eaux polluées dans la nappe souterraine ou un ruissellement pluvial violent qui engendre de fortes érosions. Tous ces deux phénomènes s'observent à Bamako avec une mention spéciale pour le cas de la nappe que viennent de démontrer des recherches récentes dont nous donnerons l'essentiel des détails dans la 3ème partie, 2ème cas.

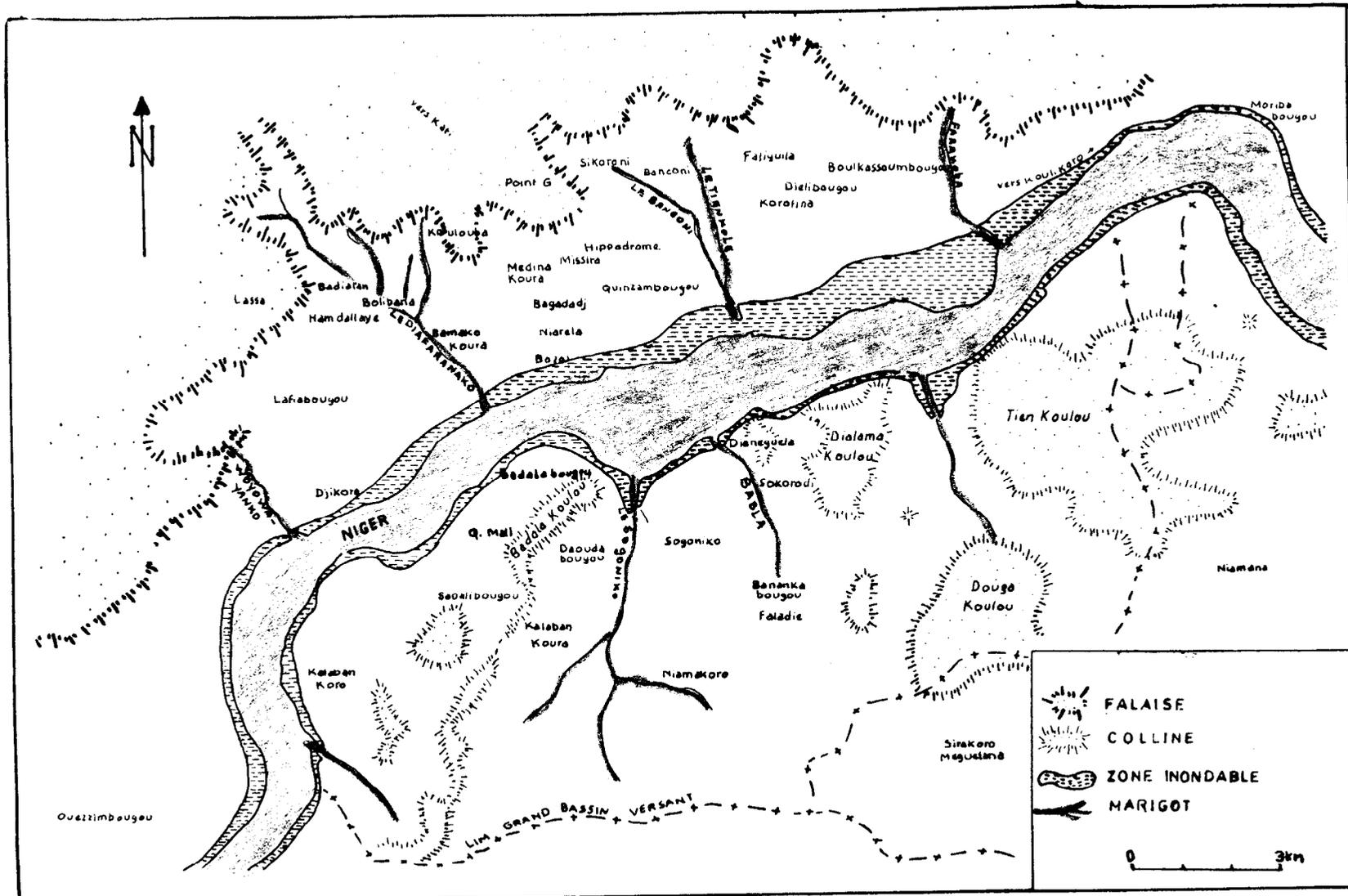
La deuxième relation tout comme la première, est aussi fondamentale et préoccupante. En effet, elle se situe au niveau des installations sanitaires individuelles et même collectives.

Les formations telles que les argiles, le sable et la latérite dure présentent de sérieuses difficultés aux populations lorsqu'il est question d'aménager certaines installations sanitaires à faible coût. Il s'agit notamment des fosses primaires, des puisards et autres infrastructures similaires. En fait, compte tenu des moyens très limités de l'écrasante majorité de la population, les services techniques d'assainissement leur conseillent des installations primaires moins coûteuses. Ainsi, pour les eaux usées ménagères, les eaux vannes, on n'exige pas de latrine sophistiquée.

Il nous a été donné de constater qu'à Bamako, dans les quartiers bâtis sur des formations argileuses ou latéritiques dures, ces infrastructures sont difficiles à créer et à entretenir. Cela s'explique par le fait que la fosse sanitaire s'avère inapte à toute infiltration à cause de la nature des dites formations. Par conséquent ces fosses et puisards imposent aux familles des vidanges fréquentes au risque de voir s'écouler les eaux vannes dans les ruelles. Dans ces conditions, les familles pauvres se contentent d'évacuer les eaux usées dans la rue à la faveur de la nuit et de grandes pluies.

Par ailleurs, la présence d'une nappe phréatique peu profonde limite rigoureusement les profondeurs requises des fosses. Mais dans beaucoup d'autres cas, les fosses atteignent ou même dépassent le niveau supérieur de la nappe et contaminent permanentement ces eaux dont la population de Bamako a énormément besoin pour tous les usages.

FIG. N°2 BAMAKO : RELIEF ET COURS D'EAU



SOURCE : P.U.M. PROGRAMMATION DECENNALE D'INVESTISSEMENT 1983. BAMAKO

### III - LES EFFETS DU CLIMAT SUR L'ÉCOLOGIE URBAINE

Située dans la zone soudanienne, la ville connaît un climat de type tropical avec une précipitation moyenne de 1 000 à 1 200mm environ. Ce climat se caractérise essentiellement par une saison sèche bien marquée allant de Novembre à Mai et une saison pluvieuse allant de juin à octobre. Presque toutes les pluies tombent entre juin et septembre avec une approximation de 25 à 30 % au mois d'août et 70 % en août et septembre.

La température annuelle est de l'ordre de 28,1° C. Les températures maxima sont observées au mois d'Avril avec une moyenne de 35°C et les minima en décembre avec une moyenne de 25°C. Les vents dominants soufflent du Nord Est au Sud- Ouest à une vitesse moyenne de 3,78m/s avec des maxima de 4,8m/s et des minima de 3,2m/s. Précisons que les maxima et minima sont en moyenne mensuelle et non des cas isolés.

Tableau n°I : Station de Bamako-Senou

		Jan	Fév	Mars	Avri	Mai	Juin	Jui	Août	Sep	oct	Nov	Déc
1990	P(1)	0	t.	0	17	79,5	100,3	276,4	186,6	188,2	6,4	0	0
1990	V(2)		4,0	3,36	4,7	4,8	4,1	3,8	3,4	3,2	3,3	3,7	3,3
1991	P(1)	0	t.	10,4	44,1	22,0	126,4	319,0	250,3	118,8	100,9	0	0
1991	V(2)	3,6	3,2	3	3,6	3,69	3,5	4,3	3,7	4,3	1,6	2,7	3,3

Source : Services de météorologie de Bamako

Légende :

1 - P = Précipitation      3 - t = Trace  
2 - V = Vitesse

A - La saison sèche et ses intempéries

Elle dure de novembre à mai (environ 7 mois sur 12). Elle se caractérise par des phénomènes qui éprouvent considérablement les populations. Entre novembre et mars surviennent concomitamment le froid et l'harmattan. Cette période selon plusieurs sources médicales et scientifiques serait très favorable à la morbidité et à la mortalité. Ce serait un des moments propices de prolifération des germes vecteurs et bactéries due à l'absence de chaleur, froid "sec" et à la propagation des germes par le vent et la poussière. D'autre part, des quantités importantes de poussières que soulèvent quotidiennement l'harmattan au dessus de la "cité", la plupart retombe en dégradant les édifices, en polluant les aliments, les vêtements et l'intérieur des habitations.

L'avènement de la chaleur entre fin mars et début avril n'apporte aucun apaisement à la précédente situation sinon un simple changement de la nature des contraintes. Outre l'insupportable chaleur qu'elle engendre, la particularité de cette période est l'étiage des cours d'eau, des nappes phréatiques, entraînant le tarissement des puits, une réduction du débit des forages et en général un amenuisement considérable des ressources en eau de consommation. Et paradoxalement face à cette situation, la chaleur accroît les besoins en eau.

Sous l'effet de cette chaleur torride et de la crise d'eau (particulièrement ressentie dans les quartiers spontanés éloignés du fleuve et de bornes fontaines), les populations urbaines de Bamako s'impatientent visiblement de l'avènement de l'hivernage dont les premières grandes pluies sont accueillies avec une très grande satisfaction. Cependant cette nouvelle saison n'apporte pas que bonheur. Elle s'accompagne évidemment d'une série de contraintes particulières qui excèdent largement très souvent les moyens de la population pauvre.

#### B - Une saison des pluies violentes

En réduisant considérablement la chaleur, en régularisant les conditions d'approvisionnement en eau, cette saison est perçue en "libératrice" marquant la fin des cauchemars de la saison sèche.

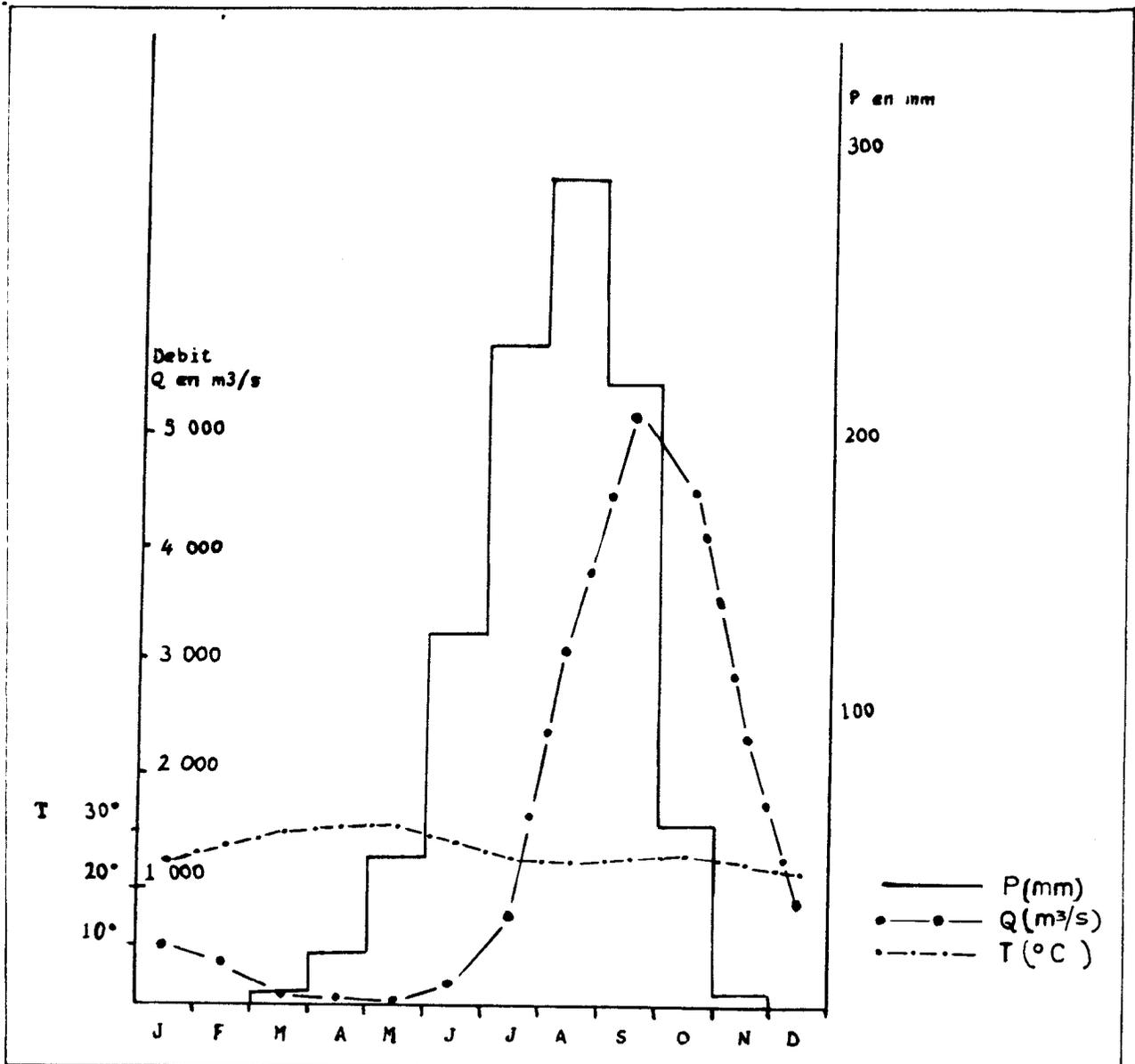
Les caractéristiques fondamentales de cette période à Bamako comme partout au sahel, se traduisent par la mauvaise répartition dans le temps et une brutalité exceptionnelle des précipitations accompagnées de vents aussi très violents. Ces facteurs sont durement ressentis à plusieurs niveaux par les populations urbaines. En effet 80 % des quantités d'eau tombant en août et septembre suite à de pluies diluviennes dépassant parfois 160 mm au pluviomètre et à des fréquences très rapprochées, la ville ne peut évacuer ses eaux à cause de l'insuffisance et de la vétusté du réseau de drainage. En conséquence, les cours de concessions, les ruelles, les voies de circulation publiques passent des heures voire des jours submergées ou inondées.

Par exemple, en 1990, il est tombé 77 mm à Bougouni et 149 mm à Bamako le 22 juillet, le 26 juillet Bamako recevait encore 177 mm entre 7 h 10 et 11 h 55 mm. Sous une telle précipitation, même les constructions en dur ne sont pas à l'abri des éventualités.

D'autre part, la brutalité des vents orageux provoque l'écroulement de tout édifice fragile ou précaire. Cependant la crise écologique urbaine ne saurait se résumer aux contraintes naturelles ; en revanche l'action des populations sur le milieu physique a engendré aujourd'hui des mutations remarquables sur le réseau hydrographique et la végétation.

FIG. N°3 DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE .BAMAKO

DEBITS MOYENS MENSUELS DU FLEUVE NIGER (1950-1991)



SOURCES : DIRECTIONS NATIONALES DE L'HYDRAULIQUE ET DE LA METEOROLOGIE (BAMAKO)

#### IV - LES COURS D'EAU URBAINS : UN FACTEUR PRÉPONDÉRANT DE L'ÉCOLOGIE URBAINE DE BAMAKO

Outre le fleuve Niger qui arrose LA VILLE de bout en bout, de nombreux quartiers de Bamako sont traversés par plusieurs marigots qui prennent sources des reliefs périphériques de l'agglomération et se jettent tous dans le Niger. Cet immense réseau d'eau naturelle qui devrait être pour Bamako un important atout écologique, économique et esthétique, n'a malheureusement pas fait jusque là l'objet d'attention ni auprès des autorités, ni de la part des populations. Ainsi laissés pour compte, ces cours d'eau notamment les marigots ont franchi le seuil critique de dégradation. Soumis à d'autres facteurs naturels et humains, ce réseau hydrographique, représente actuellement un cas de préoccupation majeur dans le cadre de l'assainissement et de la protection de l'environnement à Bamako.

On peut structurer l'ensemble du réseau en réseau secondaire constitué par les marigots et un réseau principal que représente le fleuve Niger. Si la dégradation du réseau hydrographique paraît une évidence, il reste cependant intéressant de présenter les différents cours d'eau, leurs espaces respectifs de drainage et les activités de pollution et de dégradation auxquels ils sont directement ou indirectement soumis par les populations urbaines.

##### A) Les marigots

###### a) identification

Il s'agit de nombreux marigots qui coulent tous dans le fleuve Niger en saison pluvieuse.

###### 1) sur la rive droite

. marigot limitant le District de Bamako au sud Ouest, passe entre Bacodjicoroni et Kalabancoro. Il s'appelle Kalabanco et est long de 5,5 km.

. le sogoniko et ses embranchements (Kofladjé, Flabougouko et Niamakoroko). Le sogoniko se divise en 4 "bras" dont l'un est actuellement occupé par des constructions diverses. Les autres passent par Kalanbancoura (kofladjiè, Niamakoro (Niamakoroko) et Flabougou (le Flabougouko). Le sogoniko et ses branches non obstruées totalisent une longueur de 18 km. Seul sogoniko mène au fleuve.

. Le babla : marigot situé à l'Est de Magnambougou, passe à côté de Sokorodji (un spontané) et se jette au Niger sur 4 km.

. le Koumanko : marigot situé à l'Est de Missabougou (Est de Bamako). Il est long d'environ 7 km et se jette dans le Niger.

. Nous avons un petit marigot enclavé qui va de Gouana à Kalabancoro et s'étire sur 3 km.

## 2) Sur la rive gauche

. Le Diafaranako : il prend sa source dans le "lassa-koulou" ou colline de Lassa. Il se jette dans le Niger au niveau de la cité ministérielle. Il est long de 3,5 km. Pour son franchissement dans les quartiers qu'il traverse, 5 ponts ont été aménagés sur son cours.

. Le Woyowayanko : il coule du Nord au Sud à l'Ouest de Djicoronipara. Il prend sa source dans les hauteurs de Monts Mandings. Long de 4 km, son franchissement entre Sébenikoro et le reste de la ville a nécessité la construction d'un pont.

. Le Bankoni : il prend sa source dans les reliefs du Point. G, traverse Sikoroni (un spontané), le quartier Bankoni (le plus grand et le plus peuplé spontané de Bamako) arrose la zone industrielle à l'Est et se jette dans le Niger après un parcours de 6,2 km.

. le Molobalini : marigot situé entre Djelibougou et Korofina. Il se jette au fleuve sur une distance de 5,7 km.

. Le Farakoba : marigot limitant le District de Bamako au nord-Est, il passe entre Titibougou kassoumbougou. Il est long de 7 km.

. un marigot passe entre Bankoni et Korofina et se jette dans le Bankoni au niveau de l'ITEMA. Il serait long de 6,5 km.

En outre, on peut observer l'ensemble de ces cours d'eau sur la figure n° 2.

## b) Fonctions et évolution des marigots urbains

Ces cours d'eau qui communiquent tous avec le fleuve et auxquels est raccordée la plupart des réseaux de drainage existants, ne sont pas pour autant des cours permanents. Au contraire, beaucoup ne coulent que pendant l'hivernage et restent secs pendant toute la période sèche. D'autres peuvent conserver quelques points d'eau dans leurs lits mineurs pendant toute la saison sèche. Parmi ces marigots, on peut citer le Woyowayanko, le Diafaranako, le Farako et le Sogoniko.

- Ces marigots ont très rapidement pris les fonctions de poubelle d'ordures ménagères et de déversoir des eaux usées aussi bien domestiques qu'industrielles. Ainsi nous pouvions observer pendant la saison sèche d'innombrables tas d'immondices disposés çà et là dans les lits majeurs et même mineurs de ces marigots, des déversements fréquents d'eaux usées auxquels s'ajoutent des écoulements directs d'eau polluées des concessions situées le long des rives et dont ils représentent aujourd'hui les principales fosses sanitaires.

PLANCHE n° 1



Malgré son niveau de pollution le cours d'eau appelé DJafaranako est ici utilisé pour laver les véhicules et les denrées alimentaires. Les enfants s'y baignent régulièrement.

Au cours de nos enquêtes, nous avons eu à remarquer que les abords immédiats de ces marigots voire leurs lits majeurs sont les sites privilégiés pour les garages de réparation auto qui y évacuent les huiles résiduelles de graissage, et y jettent plusieurs types de ferrailles en grandes quantités. Les teinturiers de vêtements et les fabriques de savon local ou artisanal les préfèrent également à tout autre endroit, car disent-elles "on ne gêne personne et ne salit ni maison ni voie publique". C'est aussi sur ces berges presque humides toute l'année, que s'effectuent les activités de maraîchage et de confection de briques grâce à l'eau gratuite. Par ailleurs, nous remarquons que les lits majeurs voire mineurs de certains marigots (le taliko) asséchés depuis des années sous l'effet des perturbations climatiques, sont littéralement occupés et parfois sur autorisation de la municipalité, par l'habitat humain. Outre le Taliko (au pied de la colline de Lassa, à proximité de Lafiabougou) il y a le Bankoni et le Kalaban, etc qui sont occupés et où les inondations surviennent à la suite de chaque pluie importante.

- Par le biais des eaux usées, les marigots sont extrêmement pollués au point de perdre toutes les caractéristiques écologiques d'un milieu aquatique. Les composantes toxiques des eaux usées ont détruit toute existence de vie aquatique, inanimé entièrement le milieu en rendant impossible la remontée des poissons et grenouilles à partir du Niger. Ainsi contrairement aux années 1960 jusqu'en 1975, ces marigots ne donnent plus lieu aux petites activités de pêche et de baignade qui s'y déroulaient entre les mois de juillet et février. Par contre, ces marigots sont devenus les plus importantes sources de prolifération de moustiques vecteurs de maladies telles que le paludisme, et de nuisances.

Par les activités agricoles (maraîchage) qui s'y déroulent, la confection des briques, les dépôts de ferrailles et d'ordures ménagères importantes, beaucoup de ces marigots sont en voie d'obstruction. En conséquence, les lits se révèlent de plus incapables de drainer convenablement l'eau de ruissellement, provoquant en effet des inondations et des dégâts matériels considérables voire des pertes de vies humaines ; les cas de Djafaranako et du Bankoni en septembre 1986 où 2 personnes ont perdu la vie par noyade, sont suffisamment évocateurs.

Par ailleurs, le problème du franchissement de ces marigots dans les quartiers et entre eux pendant les hautes eaux, représente un autre aspect préoccupant de l'écologie urbaine de Bamako.

En effet, les infrastructures édifiées sur les marigots pour résoudre ce problème, ne sont ni suffisantes ni fiables dans certains cas.

Dans la plupart des cas, excepté ceux du centre-ville, les ponts sont soit très étroits donc dépassés par l'évolution urbaine, soit trop bas donc facilement submersibles pendant les périodes de hautes eaux, soit vétustes, fragiles d'où susceptibles de s'effondrer à tout moment comme ce fut le cas du pont "Richard" reliant Hamdallaye au Badjolan en 1975 faisant des morts. Cette situation entraîne de sérieuses nuisances pour les populations notamment les ménagères, vendeuses ambulantes qui franchissent plusieurs fois par jour ces marigots à la recherche du quotidien. A défaut de pont, de gros cailloux alignés, ces femmes baignent ces eaux polluées à hauts risques (voire la planche n°2).

En réalité, la gravité des dangers liés à la pollution de ces marigots réside dans le fait qu'ils communiquent tous avec le fleuve. En effet, ils drainent et déversent une importante partie de leurs indésirables charges de déchets solides et liquides dans le fleuve Niger. Le fleuve, qui est la principale source d'alimentation en eau de la capitale est de facto, devenu le dépotoir terminal. Ainsi, l'ampleur des problèmes soulignés et l'imminence d'une catastrophe écologique irrémédiable, requièrent de tous une large et profonde réflexion pour trouver une solution dans un meilleur délai.

A ce titre, on s'aperçoit que la meilleure solution passe par une prise de conscience collective, un investissement financier et matériel important pour la création et la rénovation d'infrastructures socio-sanitaires. Il faudrait également que les autorités urbaines puissent en toute indépendance appliquer de façon intégrale et intelligente les textes réglementaires en vigueur.

Les marigots doivent être absolument soumis au contrôle effectif des brigades de l'environnement pour mettre fin aux dépôts d'ordures et à l'évacuation des eaux usées d'origine diverse. Il convient d'aménager correctement les marigots et d'y interdire toutes les activités économiques polluantes, afin de leur restituer l'importance écologique qui était la leur.

Il s'avère nécessaire de construire davantage de ponts sur les marigots pour faciliter en toute saison la communication entre les quartiers concernés. Une fois ces objectifs atteints, les sources de pollution du fleuve Niger seront considérablement limitées et ce dernier pourrait satisfaire aux exigences écologiques nécessaires.

#### B) Le fleuve Niger

Appelé dans la langue vernaculaire le "Djoliba", le Niger traverse l'agglomération bamakoise sur une distance estimée actuellement à 6,5 km d'Ouest en Est. Il fait en effet de Bamako deux villes riveraines opposées de part et d'autre du Nord au Sud.

PLANCHE n°2



Problèmes de traversée des marigots pendant l'hivernage. Ici le Djafaranako, dépourvu de pont sur l'essentiel de son cours est inondé suite à une grande pluie. Ces femmes ménagères traversent ces eaux très polluées pour rejoindre les marchés de condiments.

Il a une pente de  $0,00009^\circ$  d'après l'IGN <sup>(2)</sup>, l'écart entre les niveaux des hautes eaux et des basses eaux se situe normalement entre 3 et 4 m. Les niveaux extrêmes enregistrés entre 1925 et 1990 sont les suivants :

Maximum	: 321,25 m IGN
Minimum	: 316,36 m IGN
Différence	: 4,86 m IGN

Ici, il s'agit des moyennes de maximum et de minimum observées pendant la dite période. Le niveau d'eau maximum fut enregistré en 1925 avec un débit estimé à 9 000 m<sup>3</sup>/s et le niveau minimal en 1973 avec un débit estimé à 7 m<sup>3</sup>/s <sup>(3)</sup>. Lorsque le niveau est très haut, certaines terres basses à Niarela, Bozola, N'golonina, Badalabougou, Djicoroni-Para etc peuvent être inondées.

Depuis 1982 avec la mise en service du barrage de sélingué <sup>(4)</sup> les étiages ne sont plus naturels et les valeurs minimales observées sont de l'ordre de 80m<sup>3</sup>/s. Il abrite sur ses deux rives tout au long de sa traversée urbaine des quartiers de types variés et des sites d'activités diverses dont la zone industrielle implantée à l'Est de Bamako sur la rive gauche.

Les modes d'usage, les pratiques diverses dont le fleuve fait l'objet, son influence sur l'identité du site de la ville, sur la nécessité et la détermination de nombreux travaux d'aménagement urbain, confèrent au Djoliba une place prépondérante dans l'analyse et l'explication de l'évolution des facteurs écologiques de Bamako.

#### a) Le Niger est un atout précieux pour la ville de Bamako

Ils sont nombreux les étrangers, les touristes, les chercheurs d'horizons différents qui admirent le magnifique site fluvial de Bamako, naturellement clôturé par une chaîne de collines laissant à la circulation des courants d'air de larges exutoires à l'Est, au Sud et au Sud - Ouest. En outre le fleuve Niger est une importante source d'approvisionnement en eau. Il favorise l'esthétique du site et joue un rôle important dans la régulation des facteurs micro-climatiques de l'agglomération. Donc l'intérêt touristique est également très grand.

---

<sup>2</sup> : Institut Géographique National. Rapport annuel 1980, cité par la Direction Nationale de l'Hydraulique.

<sup>3</sup> : D'après le service de l'hydraulique National, Bamako

<sup>4</sup> : Village du cercle de Yanfoliba, arrondissement de Kangaré à 160 km au Sud de Bamako.

Pour toutes ces raisons, il est nécessaire que le réseau fluvial fasse l'objet d'attention particulière de la part des autorités pour y opérer les aménagements pertinents ; de respect et de préservation de la part des communautés urbaines pour l'épargner de la pollution.

Le Niger donne lieu sur ses abords à d'importantes activités de maraîchage et de confection de briques de construction. Le fleuve est également le lieu d'une importante activité de pêche artisanale et semi-moderne durant toute l'année. Il fournit à Bamako une partie non négligeable de son approvisionnement en poisson frais.

Par conséquent, le Niger doit être considéré comme un "don" naturel qui doit être rationnellement exploité et soigneusement entretenu. Cependant le constat est amer et le spectacle désolant. En effet, à voir l'état physique de l'environnement immédiat du fleuve et à analyser les systèmes d'assainissement de la ville, on constate l'ampleur de la pollution du fleuve ainsi que les graves menaces écologiques et sanitaires que cela engendre au préjudice des populations urbaines.

#### b) La pollution du fleuve Niger à Bamako

Laisse pour compte à l'image des marigots ci-dessus étudiés, le fleuve Niger, contrairement à la bonne logique, paraît aujourd'hui la victime d'une indifférence collective tant de la part des populations que de celle des autorités urbaines. En effet, au regard du système d'assainissement actuel de Bamako le fleuve constitue très évidemment "l'étang naturel" pour tout le réseau de drainage de la ville et un dépotoir d'ordures ménagères. Les marigots pollués, les grands collecteurs, les caniveaux primaires et secondaires drainent tous leurs charges d'ordures et d'eaux usées dans le fleuve. Certains citadins installés aux abords du Djoliba y déversent directement leurs eaux usées et déchets de vidange de fosses sanitaires. Ce processus de pollution du Niger atteint des seuils de plus en plus intolérables lorsque l'on sait qu'aucune unité industrielle de l'agglomération sur la cinquantaine, ne dispose ni d'étang aménagé, ni d'installation de traitement des eaux résiduaires.

C'est ainsi que toutes ces unités industrielles déversent par le biais des caniveaux, collecteurs et marigots leurs eaux usées dans le fleuve avec toutes les conséquences sanitaires et écologiques qui s'en suivent. Ce péril est d'autant plus réel que les populations riveraines démunies consomment l'eau du fleuve sans aucune forme de précaution. Cette menace sanitaire est réelle pour tous les quartiers urbains et semi-urbains situés sur le fleuve en aval de ces grandes sources de pollution chimique et bactériologique.

PLANCHE n° 3



Le lit du fleuve Niger à l'Ouest du pont FAHD.

Au nombre des unités industrielles l'on peut citer l'usine pharmaceutique, l'usine céramique, les unités de produits chimiques et d'intrants agricoles, l'industrie des allumettes et tabac, l'usine de vinaigre, de plastique, celles de cuir, de savon, l'abattoir frigorifique, les unités de textiles etc.

Cette pollution compromet aujourd'hui, à n'en pas douter, le développement de la faune aquatique du fleuve jadis bien appréciée des consommateurs. Nos investigations auprès d'un échantillon de 32 pêcheurs (entre le 22 mars et le 02 avril 1992) exploitant traditionnellement le fleuve Niger de génération en génération entre Bamako et Koulikoro soit sur une distance de 60 km, montrent que plusieurs espèces de poissons seraient considérablement touchées par la pollution de leur cadre de vie. D'après, les mêmes pêcheurs, la population faunistique a remarquablement diminué, des espèces très appréciées des consommateurs disparaissent et les gros poissons économiquement rentables se font très rares au niveau de cette partie du cours d'eau. L'essentiel de leurs prises s'opèreraient maintenant plus loin en aval de Koulikoro à l'Est, et plus haut en amont de toutes les sources de pollution urbaines à l'Ouest de l'agglomération. Ils ont ajouté que cette situation de dépeuplement faunistique est moins accentuée pendant les périodes de crue du fleuve.

Il nous paraît logique d'établir un lien étroit entre ce phénomène constaté par les pêcheurs depuis plus d'une dizaine d'années et l'importance de la pollution du fleuve. Cette mise en relation a amené des expatriés résidant à Bamako à ne plus consommer les poissons frais pêchés entre Bamako et Koulikoro.

Par ailleurs, les abords immédiats du Niger, censés être des lieux de détente et abriter des infrastructures touristiques, ne peuvent aucunement répondre à cet idéal. Au contraire, ils sont soumis aux dépôts anarchiques d'ordures, ménagères, aux flaques d'eaux usées, aux activités ménagères de lessive et de vaisselle, aux cultures maraîchères aux activités de production de sable, de graviers, de confection de briques, aux constructions illicites et à toutes choses rendant leur fréquentation désagréable et risquée. L'ensemble de toutes ces questions constitue des impératifs et des urgences auxquels autorités et populations doivent incessamment réagir si l'on veut gagner au pari "la santé pour tous d'ici l'an 2000" pour les habitants de Bamako. Si l'on aspire réellement à donner à Bamako une image de capitale moderne, propre, belle et agréable à vivre et à visiter, il faut entreprendre les actions suivantes :

- revoir et réorganiser tout le système d'assainissement urbain;
- redéfinir le rôle du fleuve dans ses dimensions diverses;
- consacrer un texte spécial à sa protection et à son usage;
- aménager sur tous les longs de ses rives urbaines des infrastructures touristiques, de loisir et de détente;

- informer, sensibiliser les populations sur les sujets relatifs aux enjeux que représente le fleuve.

Cependant, l'ampleur de ces problèmes ne doit pas occulter les grandes contraintes d'ordre naturel étroitement liées à la présence du fleuve.

Il s'agit notamment des contraintes liées aux inondations fluviales et au franchissement du fleuve entre Bamako Nord et Bamako sud.

c) Les inondations fluviales : Un phénomène majeur de l'écologie urbaine de Bamako

Le fleuve Niger a un lit variable dans la ville de Bamako (<sup>5</sup>). En amont et en aval, il est parfois large de 800 à 1100 m. Au niveau de l'ancien pont ou "pont des Martyrs" il fait exactement 875m.

Au regard des modes d'occupation dont les berges du fleuve ont fait l'objet, des types de quartiers démunis et non aménagés qui s'y trouvent, de la brutalité des crues du Niger pendant l'hivernage (en septembre et octobre) et de la nature des pentes du lit majeur, on peut conclure que les inondations sont inévitables pendant les hautes eaux du fleuve.

En effet, les zones inondables sont déterminées par la côte maximale des crues du fleuve (soit 382,6 mIGN). Les inondations à des degrés variés touchent tous les quartiers limitrophes du fleuve comme nous l'indique la figure n°2. Parmi ces zones inondables, les secteurs Bozola, Niarela et assimilés méritent une attention particulière. Ce secteur souffre fréquemment des inondations pour la simple raison qu'il est presque entièrement situé dans le lit majeur du fleuve. C'est une zone marécageuse dans ses parties Sud et Sud-Est, une zone très ancienne et saturée (ce sont les premiers quartiers indigènes de la ville). Le secteur connaît d'énormes problèmes d'environnement engendrés par plusieurs facteurs dont :

- l'existence de plusieurs bras du fleuve qui favorisent la pénétration des eaux fluviales surtout en période de crue.

---

<sup>5</sup> : IGN (Institut Géographique National)

Les côtes d'eau du fleuve enregistrées pendant les deux années de plus grandes crues (1967 et 1969) et au cours de deux années récentes (1989 et 1990) se présentent comme suit :

Tableau n° II : Les côtes d'eau du fleuve en 1967, 1969, 1989 et 1990 (en m)

Mois Année	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Jui.	Août	Sep.	oct.	Nov.	Déc.
1967	67,64	45,35	18,25	2,46	14,87	30,43	130,03	274,8	367,4	448	245,9	131,9
1969	66,06	34,6	16,8	8,76	3,2	51,3	190,4	291,9	413,06	367,4	300,66	141,6
1989	20,9	17,78	10,8	36	44,38	26,5	58,16	145,5	221,4	204	104,5	56,4
1990	23	9,28	8,32	18,46	32,32	67,7	103,6	184,5	242	210,9	119,3	71,4

Source : Direction nationale de l'hydraulique

- la pente très douce des berges facilitent le débordement des eaux.
- l'absence totale de digue de protection ne permet pas de maintenir les eaux dans leur lit.

L'ensemble de ces facteurs fait du secteur, la zone la plus insalubre de la ville de Bamako. Cette insalubrité devient plus déplorable dans les parties Sud-Est et dans les bandes frontales avec une mention spéciale pour la bande frontale Est du boulevard du peuple.

Dans ces zones, les flaques d'eau fluviale et celles des eaux usées drainées jusque là par des collecteurs et caniveaux très mal entretenus, constituent de véritables gîtes à vecteurs (mouches, moustiques et larves). Ces eaux souillées ruissellent ou stagnent aux abords des concessions. Cela est dû à la quasi absence d'exutoire de drainage ou à l'obstruction des caniveaux existants.

Dans ce secteur, nous avons constaté une insuffisance notoire de réseau de drainage. Ces problèmes devenus de plus en plus graves et inquiétants, suscitent actuellement de sérieuses préoccupations qui appellent à des solutions aussi bien urgentes qu'adéquates. Ainsi face à de telles nuisances périodiques et parfois permanentes, il faut nécessairement développer des initiatives et réaliser des actions.

Eu égard aux grands risques écologiques et sanitaires qu'encourent ces zones, aux moyens limités des habitants, la solution pourrait résider dans une franche collaboration de l'Etat avec les populations concernées pour édifier des digues fiables de protection et combler, s'il le faut, les bras du fleuve qui traversent le secteur.

A court terme, il faudrait sensibiliser les populations des dites zones contre l'usage sous quelque forme que ce soit de ces eaux qui sont extrêmement polluées aussi bien par les ordures ménagères que par les eaux vannes des concessions. L'urgence de cette action est d'autant plus nécessaire que selon nos enquêtes réalisées sur un échantillon de 67 ménagères, certaines femmes (22,5 % des sujets interrogés) ignorent ou minimisent les risques liés à l'utilisation de ces eaux. En effet ces dernières les utilisent pour la vaisselle, la lessive, voire la toilette et laissent dans l'indifférence totale des enfants s'y baigner à tout moment .

Une autre alternative économiquement et socialement coûteuse mais définitive, est d'opérer un transfert total des populations concernées et d'affecter la dite zone à l'Etat, aux organismes et à d'autres particuliers ayant les moyens nécessaires de réaliser les aménagements souhaités.

Au delà de ces objectifs, un autre but est de réduire les difficultés et autres nuisances liées à la traversée du fleuve Niger. Ce problème nous semble d'autant plus important qu'il peut influencer tous les secteurs vitaux de la vie urbaine en ce sens qu'il conditionne presque entièrement la circulation des biens et des personnes entre les deux grands sous-espaces Nord et Sud de l'agglomération.

#### d) Les conditions de franchissement du fleuve Niger et leurs impacts sur la vie urbaine

Le fleuve Niger qui ne portait qu'un seul pont depuis 1950 est depuis avril 1992 doté d'un second pont moderne à 1000m en amont de l'ancien. C'est ainsi que les conditions de franchissement du fleuve doivent être analysées suivant deux périodes distinctes : la période d'avant le second pont et celle d'après la mise en service du second ou pont FAHD. Et enfin nous ferons des projections dans l'avenir à la lumière des réalités.

##### 1) L'analyse de la situation d'avant le "Pont FAHD"

L'unique pont de Bamako avant avril 1992, aujourd'hui baptisé "pont des MARTYRS", était devenu incapable de drainer le flux de circulation entre les deux rives du fleuve. La capacité dudit pont était en effet dépassée.

En 1971, la pointe horaire sur le pont serait de 863 véhicules par heure, 2500 en 1974 dépassant de beaucoup la capacité de 1400 véhicules par heure prévue par les calculs du HCM (High-Way Capacity Manuel) pour ce pont (6).

Aujourd'hui, suivant une enquête que nous avons réalisée en mi-mars, le flux de véhicules avait atteint le chiffre de 3315/h. Ces données sont assez éloquentes pour démontrer que l'ancien pont ne pouvait plus jouer convenablement son rôle de liaison des deux rives. Et parallèlement, la ville continue son accroissement vertigineux sur la rive droite tout en amplifiant les problèmes de traversée étant donné que la rive gauche abrite tous les centres vitaux d'activités secondaires et tertiaires de l'agglomération.

Ce déséquilibre frappant, oblige les populations de la rive droite à se rendre quotidiennement en rive gauche, soit pour aller au grand marché central, soit pour aller au service ou pour se rendre dans les grands milieux d'affaires pour régler différents problèmes. Ainsi l'entre deux rives est devenu le théâtre d'un important mouvement pendulaire qui donne lieu à une intense et encombrante circulation alimentée par les automobiles, les cyclomoteurs, les bicyclettes, les charrettes d'ânes, de chevaux, les pousse-pousse et un grand nombre de piétons. Toute cette scène se déroulait sur le "Pont des MARTYRS" étant donné que la chaussée submersible située à 1,5 km en aval du "pont des martyrs" ne joue pratiquement aucun rôle dans le franchissement du fleuve.

Cette situation avait fini par éprouver sérieusement les usagers. Il était quotidien et habituel de constater ou de subir les embouteillages aux heures de pointe sur le pont et sur toutes les principales voies d'accès.

Outre les retards considérables qu'accusaient quotidiennement les usagers dont plusieurs fonctionnaires de services vitaux de l'Etat, on dénombrait chaque jour en moyenne deux accidents sur le pont ou dans son entourage immédiat.

Conscientes de la gravité de ce phénomène, les autorités publiques ont entrepris la construction du nouveau pont avec l'aide de l'Arabie Saoudite. Ce pont est aujourd'hui une réalité urbaine de Bamako et il est baptisé au nom du Roi FAHD. Il est fonctionnel depuis début avril 1992.

---

6 : Schéma Directeur d'Aménagement urbain de Bamako, rapport d'étude 1979. P44

Planche n°4



Le pont des MARTYRS sur le fleuve Niger à son entrée sud.

Planche n°5



Le pont des MARTYRS rénové avec un échangeur construit à son extrémité Nord.

### 1) L'analyse de la situation actuelle

Depuis la mise en service du Pont FAHD, même avec la suspension du premier pont pour des travaux de réfection (aujourd'hui terminés), il était facile de constater le décongestionnement de la circulation dans les environs immédiats du fleuve.

Avec deux échangeurs modernes édifiés aux extrémités du pont, un système sophistiqué de voies multiples aux points d'accès, le "Pont FAHD" semble momentanément avoir mis les usagers à l'abri des embouteillages.

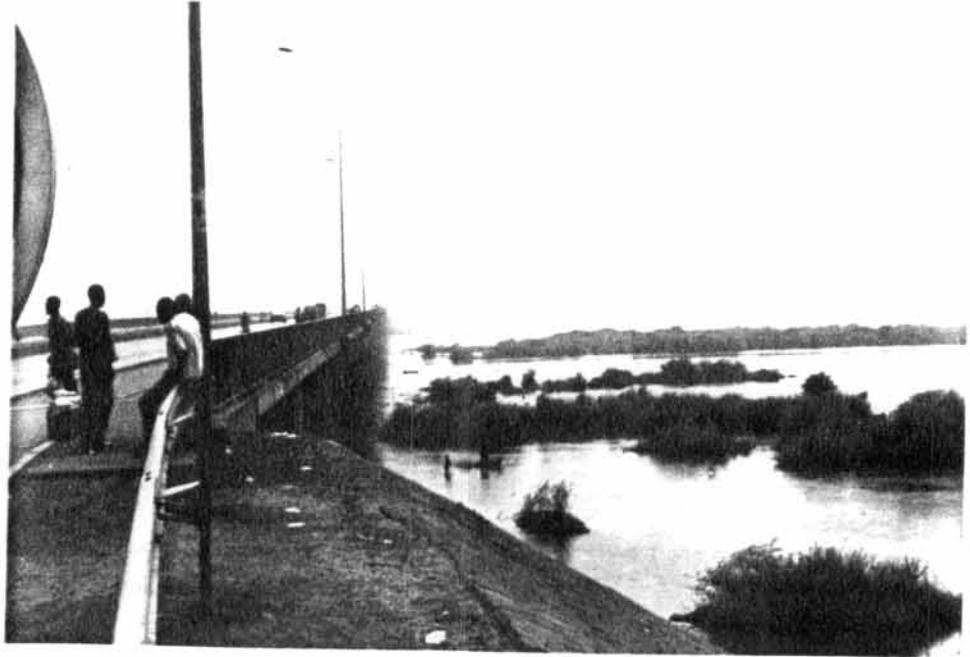
Cependant le problème ne semble pas résolu définitivement si l'on se réfère aux résultats des enquêtes que nous avons effectuées auprès des habitants des quartiers sis à proximité de "l'avenue de l'OUA", et auprès des voyageurs venant de l'intérieur du pays sur la rive droite du Niger. Sur un échantillon de 421 personnes interrogées sur la question du franchissement du fleuve, 374 préfèrent se rendre en ville Nord par l'ancien pont, car disent-elles, le trafic par le pont FAHD rallonge leurs parcours et cause des pertes en temps et en carburant. C'est à ce titre qu'on perçoit aisément le risque de voir évoluer le "pont des MARTYRS" vers la situation qu'il connaissait avant le "pont FAHD" et ce dernier d'être réduit à sa simple valeur architecturale sans pouvoir pleinement jouer le rôle que ses concepteurs lui avaient assigné.

Cette situation peut s'expliquer d'une part par la situation géographique du "pont des MARTYRS" très à proximité du centre ville et de ces voies pénétrantes qui mènent directement aux grandes zones d'activités de la capitale et d'autre part par l'éloignement relatif du nouveau pont des zones d'intérêt de la population, ne reliant en l'occurrence que de simples zones d'habitation. Par conséquent, les problèmes de traversée du fleuve risquent de demeurer si de pertinentes dispositions ne sont pas dès maintenant envisagées par les pouvoirs publics. Face à cela, il faut agir dans le meilleur délai.

Dans l'hypothèse de parer aux éventualités déconcertantes et fort probables, il convient tout d'abord de rééquilibrer le développement de la ville sur tous les plans en faveur de la rive droite. La création de nombreux centres d'intérêt aux environs du nouveau pont s'avère une nécessité.

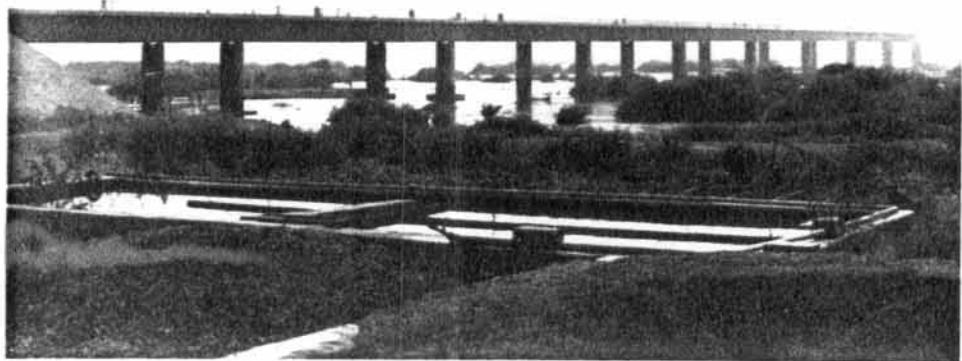
La solution définitive des problèmes de franchissement passe nécessairement par la construction d'autres ponts comme si bien indiqué dans le schéma Directeur d'Aménagement urbain de Bamako.

Planche N°6



Le pont FAHD sur le fleuve Niger

Planche N°7



Le pont FAHD en traversée du fleuve

Planche n°8



L'entrée Nord du pont FAHD

A ce sujet, nous approuvons les hypothèses suivantes établies dans le SDAU :

- la construction d'un pont entre le "pont des MARTYRS" et la chaussée submersible. Un tel pont aurait l'avantage :

. d'assurer la liaison entre les centres économiques importants que représentent l'actuelle zone industrielle, l'aéroport de Bamako-Senou, la gare routière de sogoniko et la zone d'activité prévue dans le même quartier par le SDAU.

. de décongestionner la circulation du centre-ville en faisant passer une bonne partie du trafic des quartiers de l'Est et de Koulikoro directement sur la rive droite vers l'aéroport de Bamako-Senou, les villes de l'intérieur en passant par les nouvelles zones d'activités prévues à sogoniko et Faladjé.

. de lier la rive gauche aux zones d'habitat de Magnambougou et de sogoniko.

. enfin, le développement de Bamako étant très probable vers le sud-Est et l'Ouest sur la rive droite avec la possibilité de création non seulement de zone d'habitat, mais d'une autre zone industrielle, l'utilité du pont en question et l'intérêt de la localisation proposée ne sont plus à démontrer.

- Le réaménagement de la chaussée submersible. Un tel projet serait souhaitable dans l'immédiat pour le trafic des véhicules gros-porteurs desservant la zone industrielle et d'autres centres économiques de l'Est de Bamako qu'il pourrait lier aux autres villes de l'extérieur du pays sans passer par le "pont des MARTYRS" et le centre-ville déjà saturé.

Atteindre ces objectifs, serait un pas important dans la maîtrise des déséquilibres urbains de Bamako, qui sont à leur tour, étroitement liés aux contraintes naturelles. Cependant, d'autres facteurs de contraintes et de déséquilibres écologiques d'ordre naturel et humain continueront à dégrader la grande agglomération et la rendre désagréable à vivre : il s'agit des facteurs climatiques déjà étudiés et des questions relatives à la végétation de l'environnement urbain, une végétation pressée de toute part sous l'effet de l'urbanisation rapide, et façonné par l'homme.

## CHAPITRE 2 : UNE VEGETATION TRANSFORMEE PAR L'HOMME

Si l'on en croit aux témoins de l'histoire dont nous avons eu à interroger quelques uns , Bamako était encore il y un peu plus d'un demi-siècle, une ville dont la végétation périphérique était luxuriante. En effet, elle était très dense, peuplée d'espèces variées et d'une faune très riche. Sur la quasi-totalité des zones d'aujourd'hui urbanisées de la rive droite et de celles des nouveaux quartiers de la rive gauche, coexistaient des forêts, buissons, plantations fruitières, champs de cultures céréalières et pâturages. Les sommets des chaînes de collines qui entourent la ville étaient avec les versants, entièrement couverts de végétation. Les bordures du fleuve Niger étaient par endroits de véritables forêts galeries. A l'intérieur de la ville existaient plusieurs essences d'arbres et des vergers.

### I - LA SITUATION ACTUELLE DU "GRAND DOMAINE FORESTIER PERI-URBAIN DE BAMAKO"

Ce qu'on appelle le "grand domaine forestier peri-urbain" de Bamako est le domaine écologique qui entoure l'agglomération de Bamako et dont les limites géographiques se situent à des rayons allant de 60 à 100 km voire 120.

Cela dit, tout visiteur attentif et curieux, quelque soit l'accès qui le mène en ville, est plus ou moins frappé à plus de 60 km à l'entrée par l'amenuisement du couvert végétal, son irrégularité, la rareté remarquable des grands arbres caractérisant la savane boisée (excepté le Karité et le Néré respectés pour leur rentabilité économique et alimentaire), l'existence de vastes domaines de plantations et de cultures céréalières et des petits hameaux dispersés çà et là à la recherche de terres cultivables.

Ce déboisement, en enlevant à la terre ou au sol sa couverture de protection contre les intempéries, l'expose à une dégradation dangereuse liée à l'érosion hydrique et éolienne.

Cette situation a entraîné une forte réduction de la production agricole péri urbaine au niveau des hameaux pauvres et sous équipés et des conditions pénibles d'approvisionnement en bois dont le circuit devient de plus en plus long.

Sur ces terres dénudées, les vents soufflent à une vitesse plus élevée.

Cette augmentation de la vitesse des vents balayant la ville, d'une moyenne de 2,90m/s en 1963 <sup>(7)</sup> à 3,78m/s en 1991, peut être liée à la disparition de grands arbres qui étaient des écrans de protection de la ville contre la violence des vents. L'état de dégradation inquiétante du grand domaine forestier peri-urbain de Bamako est le fait d'une urbanisation galopante, d'une pression démographique exceptionnelle et de la croissance des besoins d'une population à l'écrasante majorité pauvre et qui repose essentiellement sur la nature. C'est ainsi que l'essentiel ou presque toute sa consommation énergétique, tous ses objets d'arts et plusieurs activités de l'artisanat sont uniquement basés sur l'exploitation du bois.

A) Les facteurs probables du phénomène

Tableau n°III : Données statistiques d'enquête sur la consommation énergétique à Bamako

Types d'énergie	Nombres de ménages et de blanchisseurs par type quartiers							
	Quartiers anciens		Tramés récents		Spontanés		Villas	
	ménage	blanchisseur	ménage	blanchisseur	ménage	blanchisseur	ménage	blanchisseur
- Bois	63	16	50	17	50	25	1	0
- Gaz	0	1	2	0	0	0	29	1
- Bois et gaz	7	0	8	0	0	0	0	0
- Courant électrique	0	3	0	3	0	0	0	17
	70	20	60	20	50	25	30	18
Total	70	20	60	20	50	25	30	18

Source : enquête par questionnaire-avril 1992

Le tableau ci-dessus met en évidence l'importance du bois dans la consommation énergétique d'une part, d'autre part l'étroite relation entre le niveau de vie d'une population et ses besoins tirés de la nature.

Au regard du tableau, nous notons que 164 ménages sur 210 enquêtés consomment uniquement le bois ou le charbon de bois et qu'un seul de ces ménages se trouve en zone de villas soit 0,60 %. Le reste, 163 ménages dans les quartiers résidentiels pauvres soit 99,40 %. L'enquête révèle également que 100 % des blanchisseurs professionnels qui travaillent dans les mêmes types de quartiers, utilisent le charbon de bois.

<sup>7</sup> : D'après les services de la météorologie, ASECNA Bamako (le responsable de la surveillance météorologique).

Une mention spéciale doit être faite pour les spontanés où 100 % des consommateurs d'énergie n'utilisent que le bois ou son charbon. En effet sur les 210 familles enquêtées et les 85 blanchisseurs interrogés, il ressort que 78,09 % consomment uniquement le bois ou le charbon de bois, 14,76 % uniquement le gaz et 7,4 % utilisent conjointement gaz et bois pour ce qui concerne les ménages.

S'agissant des blanchisseurs, on note 68,32 % qui utilisent uniquement le charbon, 2,35 % le gaz et 27,05% le courant électrique.

Outre les ménages et les blanchisseurs, nous avons eu l'occasion de causer avec un échantillon d'une quarantaine d'artisans d'objets en bois et des ouvriers de trois boulangeries de type traditionnel.

Au niveau des artisans, nous avons constaté que le bois est la matière première pour tous leurs travaux en ce sens que c'est du bois qu'ils fabriquent leurs articles et c'est le charbon qui représente l'unique source d'énergie pour l'atelier.

Ces artisans consomment donc d'importante quantité de bois par jour avec une préférence pour les gros troncs d'arbres qui selon eux, servent à fabriquer des articles résistants. Ils produisent notamment des mortiers, des pilons, des table bancs, des tables, des lits en bois, des chaises, tabourets, des dabas, couteaux, tam-tams, des charpentes pour les toitures et les hangars de marché et de maison etc. Les mêmes remarques sont valables pour les 3 boulangeries visitées. Elles consomment excessivement de charbon de bois et de bois (soit en moyenne 100 kg/jour et par boulangerie) et appartiennent aussi au secteur dit informel.

L'ensemble de ces besoins de plus en plus croissants et très variés déterminent l'importance du tonnage des produits forestiers que l'agglomération sollicite de son environnement naturel comme l'indiquent en partie les tableaux n°IV et V ci-dessous.

On estime à 470 000 stères le volume de bois consommé annuellement à Bamako. Lorsque on transpose ce chiffre en terme de superficie déboisée sur la base d'une moyenne de 26 m<sup>3</sup> de bois que peut porter un ha de terre dans les régions situées entre les 11°9 et 12°6N, on aboutit à une moyenne de 18076 ha de terre déboisés par an aux alentours de Bamako dans un rayon de 60 à 100 km. A cette allure, d'ici l'an 2000 l'environnement de l'agglomération de Bamako subira de profondes mutations morpho-climatiques.

Tableau n° IV : les produits forestiers enregistrés au cours de l'année 1991 par les portes d'entrée de Bamako en 1991

Postes	Bois en stères	Charbon en quintal métrique	Madrrier bois d'oeuvre	Bambou rachis raphiya	Perches, perchettes, fourches	Grumes bois d'oeuvre	Autres produits
Senou	27 203	3 930,49	10 782	28 500	1 925	32	16 caisses d'oiseaux, 50 colis de poissons
Yirimadio	45 958,8	23 411,96	1 750	1 350	6 339	7 766	250 oiseaux, 46 statues 4317
Boulouka-souboubou	15 805	2 958,29	53	-	100	161	-
Safo	10 115	1 158,04	-	-	-	-	-
Lido	33 177	3 378,40	150	2 770 230 bois de rachis	900 perches 250 bois d'ébènes	25	42 rouleaux d'écorce
Sebenkoro	3 102	1 272	988	2 180 bambous	1 030 perches	27	6 t de rachis de raphiya, 2t de poissons
CFM	8 578	1 067	150	-	9 205	-	266 caisses d'oiseaux
Koulouba	205	4 026,26	150	-	-	-	42 rouleaux d'écorce de raphiya 46 statues : 4317
Totaux	144 233,8	41 202,44	14 003	34 800 230 bois de rachis	19 579 250 bois d'ébène	8 011	

Source : DREF (Direction Régionale des Eaux et Forêts) Bamako - rapports annuels 1990 - 1991.

Lors des événements de mars 1991, les documents du poste de Sebenikoro ont été brûlés. De ce fait, les produits enregistrés en mars n'ont pas pu être pris en compte.

Tableau N° V : Comparaison des résultats enregistrés des produits forestiers pour 1990 - 1991

Produits enregistrés	1990	1991	en %	en %
- Bois de chauffe	251 277 st	144 233,80 st	-	42
- Charbon de bois	68 105 qt	41 202,44 qt	-	39
- Bois d'oeuvre tradriers	23 965	14 003	-	41
- Bambou	29 385	34 800	15	-
- Perches	28 321	19 579	-	-
- Grumes	1 190	8 011	85	-
- colis de poissons	152	-	-	-
- Poissons	10 500 kgs	2 000 kgs	-	80
- Caisse d'oiseaux	800	266	-	66
- Rouleau de tamis	123	42R+6t de rachis	-	-
- Statuette	1 620	-	-	97
- Manches de daba	46	46	-	-

Source : DREF (idem)

A ces chiffres, il faut ajouter la quantité importante de ces produits qui passent soit dans la clandestinité et ne sont pas enregistrés, soit en petite quantité domestique qui ne fait non plus l'objet d'enregistrement. Cela est évalué à plus de 200 000 stères de bois et 80 000 qt de charbon par an.

Face à une telle tendance de destruction de la nature, les autorités, par le biais des services des Eaux et Forêts, manifestent leur préoccupation et tentent de réagir sur tous les fronts de la dite menace écologique. Au nombre de ces réactions plus ou moins timides, on peut noter la politique de vulgarisation des foyers améliorés. Dans ce contexte, les résultats sont satisfaisants. Sur 126 familles qui n'utilisent que le bois, nous en avons trouvées 111 qui possèdent les foyers améliorés (soit 88,09 %). Les autorités ont également tenté d'encourager l'usage du gaz, mais faute de mesure d'accompagnement sur le prix de ce produit, et de large information, cette entreprise a presque échoué (revoir Tableau n°V).

Par ailleurs, elles ont élaboré une politique de reboisement qui demeure en vigueur et de fermes mesures de protection de l'arbre dont les résultats sont encourageants en ville et décevants en campagne et dans le domaine peri-urbain constamment soumis à des exploitations frauduleuses et anarchiques, à des feux de brousse dont 33 cas ont été enregistrés au cours des années 1990-1991 (1) et à une agriculture itinérante sur brûlis ainsi qu'aux aléas climatiques.

Cependant les eaux et forêts et de nombreuses ONG (Organisation Non Gouvernementales) conjuguent aujourd'hui leurs efforts pour arrêter le recul combien rapide des limites de la végétation par rapport au District. Cette action s'est traduite par la création depuis des décennies de grandes réserves naturelles en vue de rationaliser l'exploitation des produits forestiers. Ces réserves sont localisées globalement tout autour du District de Bamako et dont la gestion relève de la compétence de service des eaux et forêts du District et de la région de Koulikoro. D'autres sont gérées par de projets nationaux ou étrangers. En effet, l'ouverture des champs de cultures, la coupe de bois, l'exploitation de pâturage à bétail, les feux de brousse, la chasse et la pêche sont soumis à un contrôle rigoureux.

D'autre part, les services des eaux et forêts, les ONG, les particuliers effectuent annuellement des campagnes de distribution et de plantation de plants d'arbre en vue de régénérer une végétation péri-urbaine en agonie. Le Tableau N° VI ci-dessous en donne quelques indications significatives.

---

<sup>1</sup> : Direction régionale des eaux et forêts, rapport annuel 1991 Bamako. P8 - 13.

Tableau N° VI : Résultats de 1990-1991 des campagnes de reboisement.

	1990	1991	%	%
<u>Production de plants</u>	70 000	61 500	-	12
<u>Distribution de plants :</u>				
- Bosquets villageois	24 300	3 864	-	84
- Alignement et ouvrage	6 000	1 885	-	68
- Protection des berges	1 050	1 702	38	-
- Agro-sylvicoles	17 000	-	-	-
- Espaces verts	6 000	-	-	-
- Haies vives	-	285	285	-

Source : DREF (Direction Régionale des Eaux et Forêts) Bamako

Il convient de souligner que ces opérations indiquées dans le Tableau N° VI ont concerné aussi bien le domaine péri-urbain que celui urbain proprement dit. Par ailleurs, l'une des actions déterminantes et appropriées a été la création des réserves naturelles qui caractérisent essentiellement aujourd'hui la végétation du "Grand Domaine Forestier" péri-urbain de Bamako au vrai sens du mot.

B) Les réserves naturelles péri-urbaines de Bamako

Presque tout autour de Bamako, dans des rayons allant de 60 à 120 Km, la création des réserves de bois a été successivement initiée par les autorités coloniales et les autorités nationales pour lutter contre la désertification péri-urbaine. Ces réserves sont les suivantes :

- Bamako Est : sur la rive droite du Niger.

La forêt classée domaniale de Faya : Elle est située à 50 Km du District et traversée par la RN6 (Route Nationale N°6 qui mène à Ségou). Elle couvre une superficie de 80 000 ha.

La forêt classée de Soussan : Elle abrite le village de Toubabougou et est arrosée par le fleuve Bafing à son extrémité sud, par le fleuve Baoulé à l'est.

Elle se situe à 100 Km de Bamako au sud-est et s'étend sur une superficie de 40 000 ha (<sup>9</sup>). La forêt de Soussan est une forêt "fétiche" et menacée perpétuellement par l'acharnement des paysans à y ouvrir des champs. Elle produit beaucoup de bois et Bamako serait son client principal. Cependant sa gestion souffre énormément de l'incompréhension entre les populations riveraines et les agents forestiers.

- Bamako Est : sur la rive gauche.

Ici, il y a essentiellement la forêt classée de Tienfala. Elle se situe à 30 Km de Bamako. Traversée par la RN14 menant à Koulikoro, et limitée au nord par le village de Tienfala, elle occupe une superficie d'environ 15 000 ha. La gestion souffre moins de problème.

- Bamako Ouest

La forêt classée des Monts Mandings : Elle se localise sur les hauteurs du Bin-Koulou, Biendougou-Koulou, Kouloutiè et de plusieurs collines moyennes. Elle est limitée à l'Est par Samanko-plantation et traversée du nord-est au sud-ouest par la RN5 menant à Sibi en direction de la République de Guinée. Située à 25 Km de la ville de Bamako, elle s'étend sur 15 000 ha.

Le périmètre de protection de Tabakoro : elle se situe à 20 Km de Bamako et abrite le centre de formation pratique forestier.

A ces réserves principales, s'ajoutent d'autres petites réserves dispersées çà et là de part et d'autre des rails au nord-ouest de Bamako. Il s'agit de la forêt classée de Fali-Kourou, de la réserve de Nafadji, de celle de Negala (à 60 Km de Bamako), des forêts protégées de Bassofala de Djinina de Féna et la réserve de faune de Kéniébaoulé.

Malgré la présence d'un si grand nombre de réserves naturelles qui fournissent aujourd'hui une importante partie de la consommation urbaine de bois, la menace écologique demeure.

Les besoins en bois de chauffe, charbon de bois ou bois d'oeuvre s'accroissent parallèlement à la croissance démographique urbaine. A l'état actuel des choses l'on peut affirmer que les réactions sont moins vigoureuses, les feux de brousse, les coupes abusives frauduleuses continuent et les régénérations s'opèrent très lentement ou ne se produisent même pas.

---

<sup>9</sup> : D'après l'OPAEF (Opération de Protection, d'Aménagement des Eaux et Forêts) chargée de gérer la dite réserve, suite à une série de questions posées au chef de la division "Aménagement des forêts".

Face à ce phénomène très préoccupant, des actions concrètes, adéquates sont plus que jamais nécessaires.

- De vigoureuses campagnes d'éducation, d'information de sensibilisation sur la menace et les dangers écologiques, et cela à travers la radio, la télévision, les journaux, les séminaires, les réunions et assemblées de toute nature, l'enseignement à tous les niveaux et des actions de masse variées soutenues par des slogans tels que : "un environnement vert = un environnement fiable", "Arrêtons le suicide" et "un arbre coupé équivaut à une pluie perdue et à 100 m<sup>2</sup> de terre désertifiés".

- Une véritable démocratisation de la gestion des végétaux en responsabilisant de façon participative les populations concernées.

- Une application stricte et sans complaisance aucune des textes et règlements établis sur le sujet.

- Une exhortation massive des populations à la consommation des énergies nouvelles suivie de mesures d'accompagnement fiscales sur ces dernières.

- L'élaboration et l'application d'une politique efficace de la démographie urbaine pouvant amortir le poids démographique.

En réalisant ces objectifs parmi tant d'autres, Bamako aura plus ou moins gagné l'une des batailles de son combat quotidien; mais il s'agira pour la ville de trouver simultanément une solution urgente aux questions actuellement délicates des espaces verts aménagés sur le territoire urbain proprement dit. Cela est d'autant plus souhaitable que les espaces verts de toute catégorie de la ville sont soumis constamment à des transgressions, presque passées dans l'indifférence; ils présentent un état de dégradation de plus en plus accentuée.

## **II : LES ESPACES VERTS : UN DOMAINE PREOCCUPANT**

La situation des espaces verts à Bamako se traduit essentiellement par leur insuffisance, leur dégradation notoire et l'indifférence quasi-totale que la population et les autorités urbaines d'avant Mars 1991 affichaient à leur endroit.

En dépit de leur survivance dans nombreux quartiers tramés, et de la nouvelle politique d'espaces verts initiée par les nouvelles autorités transitoires et républicaines, la question demeure brûlante et préoccupante.

### A) Situation actuelle des espaces verts

De la forêt classée de Koulouba aux micro-espaces verts aménagés dans les contrées communales, la situation des espaces verts de la ville est encore loin de répondre aux normes, aux attentes et aux besoins régulièrement croissants d'une urbanisation rapide.

En effet, autant les plans d'aménagement d'espaces verts contenus dans le SDAU sont complaisamment violés, autant les espaces verts existants s'atrophient sous l'effet des transgressions quotidiennes d'origine humaine et animale. Par conséquent, ils connaissent tous un état de délabrement majeur; en foi de quoi ils ne peuvent aucunement accomplir leurs fonctions originales.

D'une manière générale, les problèmes relatifs aux espaces verts du district se situent à deux niveaux :

- sylvicole
- biotique

#### a) Problèmes sylvicoles.

Notre enquête nous a permis d'apercevoir un certain nombre de défaillances à ce niveau. On peut raisonnablement citer :

- le manque d'élagage : ceci s'observe surtout au niveau des vieux caïlcédrats qui font d'ailleurs de nombreux chablis en hivernage, causant aussi de nombreux dégâts : coupure, dérangement de câbles électriques, téléphoniques et effondrement de toitures.
- le manque de taillage d'entretien : il se traduit par des houppiers mal formés ou des tiges fortement branchues depuis la base.
- le manque de désherbage : il a effacé pour la plupart des espaces verts l'aspect beauté et loisir.
- pas de regarnissage : cela est remarquable au niveau de la plupart des espaces verts.

#### b) Problèmes biotiques.

L'impact de l'homme et ses compagnons sur les espaces verts de Bamako est remarqué par : les entailles, arrachage des plantes, les attaques d'animaux,...

- les entailles : il n'est pas rare de remarquer des entailles sur les caïlcédrats et ceci pour des fins pharmaceutiques. Parfois, certains s'attaquent au système racinaire.

- arrachage des plants : cette pratique peut être liée soit à l'ignorance du rôle protecteur de l'arbre de la part des populations, soit par simple distraction désinvolte de jeunes délinquants.

- les animaux : ils sont la cause de rabougrissement ou de malformation de nombreuses tiges.

En plus des aléas causés par l'homme et ses biens, il est aujourd'hui regrettable de constater que les zones vertes sont investies de dépôts d'ordures ménagères, d'eaux usées domestiques et de cadavres d'animaux divers.

En effet, par ignorance ou par mépris, les citoyens confondent très souvent les espaces verts aux zones d'évacuation des déchets humains et animaux. Toutefois, un bref inventaire des espaces verts de l'espace urbain de Bamako permettra d'appréhender de façon spécifique les contraintes de chaque zone verte et son importance proportionnelle dans l'ensemble du domaine vert de la capitale.

## B) Inventaire des espaces verts de Bamako

### a) La forêt classée de Koulouba

- Situation géographique du domaine.

Au nord-ouest de Bamako se trouve une barrière rocheuse, un vaste plateau gréseux, le prolongement des Monts-Mandings. Un des ruisseaux descendants, le Ballassoko non permanent a ouvert dans le rocher une large vallée qui permet la communication de Bamako avec les deux quartiers : Koulouba et Point "G".

Dans cette vallée à droite en montant vers Koulouba, se trouve le Parc Biologique de la forêt classée de Koulouba.

Il se divise en deux parties :

- \* Le Parc Zoologique avec une superficie de 13 ha;
- \* Le Parc Botanique avec 17 ha.

Le Parc Zoologique se trouve à la partie supérieure et Parc Botanique à la partie inférieure.

- Historique

La vallée aux abords très accusés était presque complètement déboisée. La pluviométrie (entre 1200 et 1500 mm) assez mal répartie (fin juin-juillet et août-septembre) la violence des pluies et la puissance de frappe de ces précipitations avaient provoqué une érosion presque complète. Les rochers mis à nu par l'érosion créaient un micro-climat extrêmement ingrat pour le reboisement naturel.

La violence des courants de ruissellement pendant les mois de juillet à septembre menaçait chaque année le quartier inférieur de Medina-Coura. Le professeur Monod, de passage à Bamako en 1943, et le botaniste Fauque projetèrent de créer un arboratum dans la partie inférieure de la vallée (<sup>10</sup>).

Dans l'exécution de ce projet, ils furent aidés par le service des eaux et forêts et l'IFAN (l'Institut Fondamental d'Afrique Noire).

Mais ce commencement était sûrement très difficile, car nous lisons dans un ancien rapport : "... Il n'est pas besoin de souligner les difficultés de début, l'indifférence et le scepticisme quasi général, l'hostilité d'une partie de la population à qui l'on interdisait le passage du bétail, les feux de brousse, les coupes de bois, ... , enfin le manque de personnel utilement spécialisé et de moyens appropriés..."

La situation évoluera favorablement à partir de 1947 au temps du Gouverneur Louveau. La partie basse de la vallée a été reboisée, quelques barrages permettaient d'avoir une certaine influence sur le courant du marigot. Dans la partie haute, qui était mise en défense absolue, se créait une végétation arbustive, qui avait naturellement son influence sur le micro-climat et qui freinait considérablement l'érosion de la vallée si bien qu'aujourd'hui ce terrain est devenu un des plus pittoresques sites de la vallée de Bamako.

Avec l'indépendance de la République du Mali, les services des Eaux et Forêts ont pris en charge le Parc biologique pour le confier ensuite à une opération de gestion forestière.

#### - Rôles assignés au Parc

Dans l'entourage immédiat de Bamako, sinon dans l'intérieur proprement dit de la ville, se situe le parc biologique. Il reflète la vie et le milieu naturel des zones soudaniennes. Par sa position géographique et son étendue, le Parc impose lui-même à la ville son utilisation. Les rôles de ce parc sont les suivants :

- social : il est le lieu de repos par excellence et de détente pour la jeunesse et les familles aisées puisque certains habitants de la ville estiment qu'il est souvent nécessaire de se retirer de la ville pour mieux se reposer ou réfléchir.

---

<sup>10</sup> : DIARRA (R) 1986 contribution à l'étude des possibilités de réhabilitation du parc biologique de Bamako, rapport de fin d'étude. P.7

- touristique : la faune et la flore d'Afrique sont d'un intérêt certain. Pour cela, un Parc biologique où l'on peut observer les animaux sauvages en semi liberté dans leur milieu naturel, devient sans doute un site d'agrément.
- scientifique : le parc biologique constitue un lieu de recherche en botanique et en faune. C'est le lieu où les élèves et les étudiants en plus de la théorie, peuvent observer les réalités sur le terrain.
- écologique : autrefois, cette vallée aux abords très dégradés, était presque complètement déboisée. L'érosion y avait gagné du terrain. Mais grâce à la création du Parc, la dégradation fut arrêtée et l'équilibre initial fut retrouvé. Le Parc biologique nous a alors permis de sauver une partie et de la conserver.

Cependant, à l'instar des autres zones du District, le Parc Biologique traverse une conjoncture préoccupante, lui enlevant son efficacité et contrariant ses objectifs.

### Le Parc Zoologique

Il représente aux yeux de beaucoup de gens la partie la plus intéressante mais aussi la plus critiquée. Les problèmes sont essentiellement d'ordre administratif : la vieillesse du personnel d'entretien et de gardiennage et la faiblesse de son effectif posent des problèmes d'organisation. Il est souhaitable que les autorités compétentes effectuent de nouveaux recrutements de gens plus qualifiés et la réorganisation adéquate du peu de manoeuvres disponibles.

#### - Sur le plan financier

L'institution de la taxe d'entrée au zoo a découragé un public important pour la visite. Toutefois, le principe reste à maintenir car non seulement c'est une source de recette, mais cela a aussi un rôle éducatif. En effet, la population finira par prendre conscience de tous les sacrifices consentis par l'Etat pour son éducation et ses loisirs par le moyen d'un Parc Zoo à sa portée. Il est souhaitable qu'on augmente le taux de prime de capture, ne serait-ce que d'une manière sélective. Cela réduirait le taux de vente aux touristes plus offrants.

#### - Sur le plan de l'infrastructure

La situation actuelle des enclos répartis dans ce domaine, montre qu'il reste beaucoup à faire. Un Parc Zoo d'une telle importance, ne devrait pas être une simple "ménagerie" qui expose une collection de bêtes dans des cages plus ou moins grandes.<sup>(11)</sup>

---

<sup>11</sup> DIARRA (R) : idem P.14

Ainsi, il convient de mener les actions suivantes :

- répartition des barrières de sécurité et renouvellement des grillages abîmés;
- multiplication des cages pour éviter la compétition chez les animaux;
- création d'un nouveau parc;
- apport de nouvelles espèces d'animaux pour l'occupation des enclos presque vides;
- reboisement des parcelles déboisées du parc;
- rénovation de la buvette actuellement non fonctionnelle. Cela soulagerait les visiteurs assoiffés.
- installation de bancs de repos pour les visiteurs fatigués.

D'autre part, constatant qu'il y a plus de morts que de naissances en faune (voir Tableau N° VII) il convient de renforcer l'assistance vétérinaire.

### Le Parc Botanique

Ici les problèmes sont d'ordre organisationnel et d'infrastructure. C'est ainsi que les actions de réhabilitation doivent comporter entre autres :

- le reboisement des blocs IV et V avec apport de nouvelles espèces floristiques;
- l'entretien régulier des pistes et leur désherbage notamment pendant l'hivernage;
- la construction d'une clôture et l'institution d'un gardiennage strict ou d'une patrouille pour la protection du domaine;\*
- il faut enfin électrifier les lieux.

Outre les problèmes d'ordre technique et organisationnel, la forêt classée de Koulouba, sur son immense superficie de 2 010 ha, drastiquement limitée par des zones d'habitation et abritant même certains villages (au nombre de 3) subit d'autre part des exploitations anarchiques.

Tableau VII : Tableaux analytiques pour la période du 1er janvier au 30 octobre 1986

DATES	ESPECES	SEXES	NOMBRE
NAISSANCES			
20/02/86	Cob redunca	mâles et femelles	1
27/02/86	Lionceaux	mâle	4
23/04/86	Gazelle à front roux	mâle	1
18/05/86	Cob redunca	mâle	1
06/06/86	Gazelle à front roux	femelle	1
11/08/86	Lionceaux	mâles et femelles	3
			Total : 11
DECES			
05/01/86	Porc-épic	mâle	1
31/01/86	Chacal	mâle	1
04/03/86	Canard	mâle	1
04/03/86	Lionceau	mâle	1
05/03/86	Lionceaux	mâles et femelles	2
06/03/86	Lionceau	femelle	1
23/04/86	Chacal	mâle	1
30/04/86	Oub	mâle	1
03/05/86	Baboin	mâle	1
06/05/86	Canard casqué	mâle	1
10/05/86	Cephalophe de grimm	femelle	1
14/05/86	Aigle pêcheur		1
02/07/86	Autruche	mâle	1
06/07/86	Gazelle à front roux	mâle	1
16/07/86	Dendrocène		1
11/07/86	Oie		1
13/07/86	Dendrocène		1
17/07/86	Perroquet	mâle	1
04/09/86	Cephalophe		1
17/10/86	Cephalophe		1
27/10/86	Outarde		1
06/09/86	Dendrocène		1
			Total : 23

Source : DIARRA (R) : contribution à l'étude des possibilités de réhabilitation du parc biologique de Bamako.

Ce sont les coupes frauduleuses de bois, l'ouverture extensive des champs et les feux de brousse généralement provoqués par les malades mentaux.

Face à une telle situation, des mesures de protection plus efficaces sont nécessaires. La méthode de gestion participative doit en être un maillon principal. Il s'agit d'associer les populations riveraines de la réserve à sa protection et à sa gestion de l'amont à l'aval.

Le Tableau N° XXXXII rend compte de la richesse en diversité floristique du Parc Botanique.

b) Les autres espaces verts

Tableau N° VIII : Inventaire des espaces verts de la ville

Zones	Superficie	Ecartement	Espaces	Année	Pathologie	Observations sylvicoles
Domaine de Sotuba	800 ha	-	plantations + forêts	-	-	manque d'entretien
Parc botanique	10 ha	-	plusieurs espaces	1942	-	problème d'élagage, pas de regarnissage, manque d'entretien
Espace Mosquée	1 ha	5X5	Azadirachta indica	1975	-	Problème d'élagage
Derrière la BIAO	20 ha	5X5	Cassia-siam Albizialebea Adonix regia	1960	Pourriture	Problème d'élagage
En face de la Maison du Peuple	2 ha	5X5	Casia - siamca - caicédrat - Khaya- senez	1970	-	Problème d'entaille
Au bord du fleuve	1 ha	3X3	Eucalyptus camalduleurs	1986	-	-
Domaine de Bolle	93 ha	6X6	Plusieurs espaces	-	-	Manque d'entretien
Derrière l'ENSUP	3 ha	3X3	Eucalyptus camaldulaire	1985	-	Manque de regarnissage, beaucoup de pieds manquants

Tableau VIII : Espaces verts (suite)

Zones	Superficie	Ecartement	Espaces	Année	Pathologie	Observations sylvicoles
Ancien cimetière : route de Lafiabougou	3 ha	3X3	Eucalyptus camaldulanses	1986	-	-
Terrain boisé de l'ASECNA	60 ha	5X5	Cassia siamese khaya sénegalensis	1964	Attaques des champignons	problème d'élagage, houppiers déformés, entailés
Centre national de recherche fruitière	55 ha	5X5	Mangnifera indica citrus sp Filao	1960	-	Presque détruit par les occupations illicites et la construction du nouveau pont
Face motel	1 ha	5X5	Eucalyptus camaldulanses	1988	-	Manque de regarnissage
Pépinière de Lafiabougou	28 ha	4X4	Plusieurs espèces	-	-	-
Badalabougou sema	-	5X5	Azadirachta indica	vers 1968	Pourriture et exudation de sève le long des sièges	Manque d'élagage mal formation des houppiers
Palais de la culture	-	5X5	Eucalyptus camaldulains Azadirachta indica Gmelina arborée	1984	Quelques attaques troncs tordus	Cette plantation semble bien entretenue

Source : SDAU (Schéma Directeur d'Aménagement Urbain) 1986,  
Bamako

### C) L'homme et l'arbre à Bamako

L'état actuel des espaces verts décrit ci-dessus illustre à bien des égards les considérations que l'homme de la ville de Bamako porte sur l'arbre.

A cet effet, il convient de préciser que pour le citoyen bamakois, espaces verts et arbre ne peuvent être rassemblés sous un même concept encore moins l'arbre de l'espace public et l'arbre familial. Par conséquent la population ne leur affecte pas les mêmes objectifs écologiques et ne leur accorde pas le même traitement. S'il est rare de constater les citoyens admirer les zones vertes par des sorties de détente, il est cependant fréquent et même général de voir les personnes regroupées à l'ombre des arbres plantés à l'intérieur ou à la devanture des concessions. C'est là où se passe l'essentiel de la vie familiale.

D'autre part, ce rôle est davantage sollicité pendant la haute chaleur durement ressentie dans les pays du Sahel. Les plantations privées familiales sont presque entrées dans l'éventail de la culture bamakoise. A peine une parcelle est obtenue, même nue, est sitôt matérialisée par deux ou quatre pieds d'arbre à l'intérieur ou à l'extérieur.

C'est ainsi que les arbres de devanture ou d'ombrage reçoivent le meilleur entretien et retiennent la plus grande attention de tous sans exception, pragmatisme oblige. Les concessions abritent en moyenne 4 pieds d'arbres chacune dans tous les types de quartiers.

Malheureusement, ce vif intérêt pour l'arbre privé ne dépasse guère les limites de la concession et rares sont les gens qui aident à la protection de l'arbre d'alignement, d'embellissement, bref les plantations publiques.

En effet, ces végétaux, chèrement acquis, sont exposés à la délinquance des enfants, à l'ignorance des adultes et aux attaques perpétuelles des malades mentaux et des animaux en divagation permanente. A ceux-là, il faudrait ajouter les émeutiers qui en 1991 jusqu'au 26 mars se sont attaqués à toutes les réalisations des pouvoirs publics, épreuves dures qui n'ont pas épargné les éléments végétaux à Bamako. A cette occasion, plusieurs opérations de reboisement qu'avait effectuées le service des eaux et forêts ont été réduites au néant.

Autant dire que les plantations d'arbres publiques ne sont à l'abri d'aucune désinvolture, d'une population qui ignore presque tout du rôle écologique de l'arbre urbain. Elles sont brisées par les passants, piétons ou véhiculés, soit enlevées frauduleusement à des fins personnelles ou tout simplement leur développement est handicapé par des atteintes nombreuses et variées.

Dans ces conditions où la population ignore les relations de complémentarité entre les plantations publiques et les arbres privés, il est plus que jamais nécessaire et urgent de concilier les concepts et de sensibiliser la population sur le rôle écologique de l'arbre en général dans le but de réussir sans trop d'obstacles la politique actuelle des espaces verts à Bamako.

D) La politique actuelle des espaces verts dans l'agglomération de Bamako

Par rapport à tous les problèmes complexes relatifs aux espaces verts, les autorités transitoires et républicaines ont décidé de passer à l'action.

Le plan directeur de Bamako a élaboré une stratégie s'étendant sur une période de 21 ans allant de 1989 à 2010. Et sur les 340 Km<sup>2</sup> de Bamako, le schéma directeur affecte 1501 ha pour la création d'une armature verte.

Des normes sont prévues pour occuper l'espace : 15 m<sup>2</sup> au minimum d'espace vert urbain par habitant et 25 m<sup>2</sup> par habitant pour les espaces verts suburbains.

Le schéma directeur qui a été révisé part d'un certain nombre de constats.

- Premièrement la proportion d'espace vert par habitant tend à la baisse de 25 m<sup>2</sup> en 1979, elle est passée à 15 m<sup>2</sup> en 1986 <sup>(12)</sup>.
- Deuxièmement, cette baisse s'explique par le non respect du programme retenu par le premier schéma de 1981 pour la création d'une armature verte.
- Troisièmement, la diminution des zones vertes à travers la ville due à l'augmentation de la population du District et à l'extension de l'habitat spontané.

C'est donc devant cette faillite que le premier schéma directeur a été révisé en septembre 1990. C'est ainsi que d'ici l'An 2010, le schéma prévoit des zones vertes à préserver, de zones vertes à créer, des ceintures vertes et des écrans verts. Cette politique est conçue par la Direction nationale de l'Urbanisme, les eaux et forêts, les communes, certains centres de recherche (zootechnique, fruitière)

Les zones vertes à préserver s'étendent sur les 6 communes de Bamako. En Commune I, il y a la partie boisée de la réserve de Sotuba sur 830 ha qui doit être maintenue comme espace vert et reboisée avec de jeunes plantes.

---

<sup>12</sup> : SDAU (Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme) 1986  
P. 59

En Commune II, il y a les secteurs maraichers dans la zone de Sotuba et au sud des quartiers de Djelibougou et de Boulkassoumbougou pour 33 ha. Elles doivent être protégées et évacuées de toutes les occupations illicites et spontanées. En Commune IV, l'ASECNA est chargé de son terrain boisé de 60 ha en y plantant de jeunes pousses pour le renouvellement et en surveillant en permanence les plants. Outre l'ASECNA, les eaux et forêts sont chargées de la pépinière de Lafiabougou pour 20 ha et du domaine compris entre le Motel et le Camp Para sur 55 ha en bloquant toute construction d'habitat et autre forme d'occupation. En commune VI, les 92 ha du centre de Bollé seront reboisés et les arbres protégés par les eaux et forêts.

Les zones vertes à créer, concernent également les 6 communes. Elles doivent occuper 97 ha. Il s'agit notamment de parcs d'embellissement, de jardins d'agrément, de secteurs boisés aux flancs des collines, de rideaux d'arbres. Avec l'appui des Eaux et Forêts, les autorités municipales veilleront à leur protection, à empêcher toute forme d'installation sur ces sites.

Pour ce qui est des ceintures vertes, il en prévoit surtout auprès des cimetières existants.

Quant aux écrans verts, ils serviront de rideau pour la tranquillité des populations. C'est ainsi qu'en Commune II, un écran sera fait aux abords de la zone industrielle. Cela permettra d'isoler les unités industrielles de l'agglomération habitée et servira de tampon pour la tranquillité des populations riveraines. Sur le domaine de l'aéroport en Commune V et VI, un écran sera érigé contre les nuisances acoustiques et même gazeuses de l'aéroport. Il en sera créé également en Commune IV entre l'aérodrome et le quartier de Lafiabougou et également pour l'utilisation de l'ancien cimetière. Deux zones à boiser sont prévues en Commune IV et VI pour sauvegarder le site naturel des lieux.

Ce programme paraît ambitieux. Mais moins ambitieux à la hauteur de la nécessité d'espaces verts. L'un des problèmes auxquels cette politique bute, c'est le manque de suivi. Pour le moment, il n'y a que la DNUC (Direction Nationale de l'Urbanisme et la Construction) qui assure le volet. "

On souhaite qu'il y ait une Commission interministérielle pour gérer ce secteur" a affirmé le Directeur général de ce département.

Mais s'il y a des obstacles qui semblent infranchissables, ce sont l'habitat spontané et le manque de moyens financiers. A cause de l'habitat spontané et même parfois de l'habitat planifié, bons nombres d'espaces verts et de places publiques ont disparu. Conséquence : diminution des espaces de délasserment et de promenade. Par manque de moyens, beaucoup de points n'ont pu être concrétisés.

Quant on sait que l'incidence financière du schéma directeur d'Aménagement et d'Urbanisation de Bamako s'élève à 2 071 milliards 831 millions de CFA dont 1800 milliards 806 millions (soit 86,92 %) attendus des promoteurs en investissement, on peut se demander si les 7,8 % prévus pour les espaces verts dans l'espace urbain, seront bien pris en compte <sup>(13)</sup>, tant les problèmes de survie sont délicats et imposent le respect.

#### E) Les actions, les problèmes et les propositions

##### a) Les actions et les problèmes.

Au stade actuel, les actions concernent essentiellement la plantation d'arbres, la distribution des plants à la population et la protection des zones vertes.

Au titre de la protection, notons que les résultats sont médiocres vu l'état des espaces verts et des plans d'alignement. Les agents de la DSUVA et des Eaux et Forêts, très insuffisants et sous-équipés, ne peuvent veiller à la sécurité des plantations publiques dans le contexte actuel.

Cette léthargie est aussi liée aux mentalités qu'aux mutations politiques actuelles qui ont considérablement affecté l'autorité de l'Etat et paralysé tous les services de réprimande, de sanctions et de discipline publique. A cette situation s'ajoute le manque crucial de moyens financiers et matériels indispensables aux brigades de surveillance urbaines de protection des végétaux.

Cependant, ces services aidés d'autres comme la SOTELMA (Société des Télécommunications du Mali), l'EDM (Energie Du Mali) et le ministère des travaux publics, accomplissent des actions non négligeables qui sont à consolider.

Vu l'état de vieillesse des grands arbres (notamment les caïlcédrats); l'inadaptation de leur emplacement, leur fragilité face aux violentes intempéries, l'élagage et le remplacement de ces gros arbres qu'effectuent les Eaux et forêts et la DSUVA constituent à bien d'égards des actions salutaires qu'il convient d'organiser et de renforcer par l'apport de moyens adéquats.

Au titre du renouvellement des arbres urbains et de distribution des plantes, les Eaux et Forêts mènent certaines opérations chaque année. Le Tableau ci-dessous résume l'analyse faite au titre de l'année 1991.

---

<sup>13</sup> : Revue Jamana, les ECHOS - N° 168 : "la politique des espaces verts pour le District de Bamako". P.5 1992

Tableau IX : Distribution de plants par type de plantations

Types de plantations	Nombre de plants	Surface
- Bosquets villageois	6 565	5 ha 91
- Plantation d'alignement	3 012	2 ha 71
- Plantation d'ombrage	1 542	1 ha 39
- Protection	1 763	1 ha 58
- Brise vents	1 297	1 ha 17
- haies vives	285	0 ha 25
- Plantations champêtres	811	0 ha 73
Total	15 275	13 ha 73

Source : DREF, rapport annuel 1991

Ces actions qui sont par excellence encourageantes butent cependant à des problèmes d'ordre varié auxquels des solutions plus qu'urgentes doivent être apportées.

#### b) Les propositions et perspectives d'avenir

Les mesures de solutions aux questions d'espaces verts à Bamako, dépassent aujourd'hui les limites d'un simple arrêté encore moins d'une décision de direction. Elles ne résident pas dans les actions locales ou sectorielles.

Les alternatives fiables doivent de toute évidence s'inscrire dans un plan général et cohérent de politique écologique intégrée dans un schéma adapté de planification et de développement urbain du District de Bamako.

A cet effet, cette politique doit trouver toute son expression dans le cadre d'une décentralisation souple et ordonnée visant à responsabiliser tous les acteurs à tous les niveaux, notamment du gouvernorat aux municipalités de quartiers en passant par les mairies communales dont Bamako compte six.

Autrement dit, chaque commune dotée d'une autonomie de gestion doit être à mesure de réaliser les objectifs du schéma d'ensemble dans son espace. Il s'agira de protéger les zones vertes existantes, de les aménager suivant les besoins d'agrément, de loisirs, de lecture et de détente et d'en créer autant que possible en fonction de l'évolution des besoins et de la démographie urbaine.

Outre ces dispositions législatives et réglementaires, l'action des autorités publiques doit s'orienter également sur la sensibilisation des populations pour lesquelles tous les sacrifices sont destinés.

Il faudrait que cette population comprenne à juste titre le bien fondé de la restauration de l'armature verte dans une capitale aussi polluée comme Bamako.

Pour y parvenir, il faut :

- intégrer le culte de l'arbre et de la verdure dans tous les programmes d'enseignement et d'alphabétisation;
- assigner aux médias publics et privés la mission de sensibilisation à l'échelle nationale;
- organiser des débats de sensibilisation dans tous les quartiers et au niveau de toutes les couches sociales avec une mention spéciale pour les jeunes et les femmes;
- susciter la compétition dans le domaine de la protection de l'environnement entre les structures sectorielles de partis politiques ou d'associations;
- une fois encore, interdire la divagation des animaux sur la base de mesures législatives et réglementaires radicales qu'il reste à prendre.

De telles mesures doivent concerner toute l'aire de l'urbanisation de Bamako envisagée d'ici l'an 2010 (environ 190 000 ha). Elles doivent transcender les cogitations politiques et être à l'abri des luttes et d'intérêts.

**Conclusion :**

A la lumière des différentes contraintes écologiques relatives au milieu physique de Bamako, on s'aperçoit que la ville est soumise à un processus de dégradation de grande ampleur et à un rythme extrêmement rapide. Certes, les intempéries d'ordre naturelles pèsent leurs effets sur les conditions écologiques de la ville (notamment les formations du sol, les reliefs, les saisons et leurs contraintes respectives, les nuisances liées au fleuve et aux marigots), mais il est indéniable que l'état actuel de dégradation et de pollution de l'espace urbain est largement imputable aux populations. Leurs comportements divers et leurs modes de vie moins appropriés au maintien d'un environnement sain, ont fini par affecter dangereusement le cadre de vie urbain. En effet, le fleuve évolue vers une pollution irrémédiable tandis que les marigots ont déjà atteint le seuil critique.

La végétation est partout entamée sur des grandes superficies de terre. L'arbre artificiel se substitue progressivement à l'arbre naturel pour le mieux. Dans le cas contraire, le sol est abandonné à la désertification à cause de l'exploitation excessive du bois de chauffe pour les besoins ménagers et économiques.

Les solutions envisagées jusqu'ici sont soit inadéquates, soit inappliquées. D'où des mesures et actions urgentes s'imposent à tous pour circonscrire et endiguer le processus enclenché dont le milieu physique ne représente que l'une des multiples victimes.

D'autre part, la crise écologique urbaine est étroitement liée à la précarité du paysage de l'habitat, à la pression démographique, aux mentalités, et à la non maîtrise des activités économiques qui génèrent l'importante quantité des déchets solides et liquides. Toutes ces réalités reposent sur un dénominateur commun : le bas niveau de vie des populations qui caractérise l'ensemble des conditions socio-économiques de l'agglomération.

## **DEUXIEME PARTIE**

## DEUXIEME PARTIE : DES CONDITIONS SOCIO- ECONOMIQUES INADEQUATES

### CHAPITRE 3 : UN CONTEXTE SOCIO-DEMOGRAPHIQUE DEFAVORABLE

#### I - UNE SITUATION SOCIALE DIFFICILE

##### A) Des populations aux moyens très limités

La population urbaine de Bamako, à l'image de toute celle du pays en général, vit avec des revenus très limités et mal repartis.

Le PNB du Mali se situe à 222 par habitant <sup>(14)</sup> soit 128 760 FCFA. Or cette donnée statistique masque d'importantes disparités dans la répartition des ressources. Ainsi moins de 35 % de la population jouissent des 70 % du revenu national et 68 % ne disposent que de 30 % à peine des ressources du pays <sup>(15)</sup>.

Cette situation est également caractéristique de l'agglomération urbaine de Bamako où l'on dénombre deux fois plus d'indigents et d'humbles gens que de personnes relativement heureuses sur le plan économique. En effet 10 % des ménages les plus aisés disposent de 36 % des revenus, tandis que 36 % des plus démunis n'ont que 12 % des revenus <sup>(16)</sup>.

Les familles disposant de plus 125 000 FCFA par mois comptent en moyenne 16 à 20 personnes, tandis que celles dont les revenus sont inférieurs à 31 000 FCFA/mois sont composées de 4 à 6 personnes <sup>(17)</sup>.

Les ménages consacrent la plupart de leur revenu aux dépenses alimentaires (55 %) viennent ensuite les dépenses quotidiennes avec 23 %, enfin les dépenses d'habitation représentent 22 %. Le taux d'effort des locataires est égal à 13 % de leur revenu.

---

<sup>14</sup> : Banque mondiale, rapport annuel 1990

<sup>15</sup> : PUM, Programmation décennale d'investissement, 1984 p.63

<sup>16</sup> : PUM, Programmation décennale d'investissement, 1984, p.63

<sup>17</sup> : PUM, Programmation décennale d'investissement, p. 63

D'une manière générale, moins de 40 % des fonctionnaires sont seulement capables d'assurer quasiment leurs charges familiales fondamentales et plus de 60 % ne peuvent subvenir aux besoins de leurs familles à cause du bas salaire <sup>(18)</sup>.

D'autre part, plus de 80 % des commerçants et artisans travaillent dans le secteur informel très aléatoire. Environ 15 000 chômeurs et compressés de l'ajustement structurel sont dans la rue et ne vivent que de la solidarité sociale. Toutefois, les niveaux moyens et médians du revenu varient d'un type de quartier à un autre comme nous l'indique le Tableau n° X.

Tableau N° X : les niveaux de revenus mensuels dans la ville de Bamako. Revenus moyens et médians par type d'habitat en franc CFA (1983).

Types d'habitat	Revenu moyen	Revenu median
- Trame ancien .....	75 000	53 000
- quartier commercial.....	80 000	70 000
- Trame récent.....	63 000	42 000
- Tiasus en formation.....	50 000	43 000
- Villas.....	157 000	110 000
- Habitat spontané.....	40 000	31 000
- Villages.....	32 000	24 000

Source : PUM, programmation décennale des investissements. Etude du développement urbain de Bamako.

Dans ces conditions, les conceptions et les opinions sont encore loin d'être favorables aux questions liées à la protection de l'environnement urbain. Loin s'en faut. Face aux préoccupations de survie, des problèmes sociaux, un nombre important de citoyens de Bamako, considèrent le problème de l'environnement de superflu, quand bien même ils admettent l'état critique de délabrement de leur ville, qu'ils reprochent impitoyablement aux pouvoirs publics.

Au cours de nos enquêtes effectuées dans tous les types de quartiers de Bamako, nous avons rencontré des avis divergents par rapport à la préservation de l'environnement urbain. Ainsi, dans les quartiers de type résidentiel, 100 % des 60 personnes interrogées dans 20 familles réparties entre 4 zones résidentielles, dénoncent le laxisme des autorités face aux problèmes d'insalubrité et sont indignées par l'insensibilité de l'écrasante majorité des bamakois aux menaces sanitaires et à l'image déshonorante qui en découlent.

---

<sup>18</sup> : PUM (Projet urbain du Mali), programmation décennale d'investissement 1984 p.61 - 62

Dans les quartiers tramés récents, les avis sont plutôt partagés, mais demeurent tous presque défavorables à l'environnement urbain. En effet 62 % des 180 personnes interrogées dans 120 familles réparties entre 3 quartiers de différents horizons de la ville, sont impatientes de l'élaboration des mesures salutaires et rigoureuses, pour refaire l'image de marque de leur capitale. Par contre 38 % de ces personnes demandent à l'Etat de mettre la politique sociale avant la politique urbaine. "Nous ne pouvons faire aucune épargne suffisante pour nous améliorer tant que nos salaires ne connaîtront pas de hausse significative et que nous continueront à entretenir nos frères et enfants diplômés sans emploi" nous ont affirmé 11 chefs de ménages fonctionnaires à Hamdallaye, et à Lafiabougou.

Dans les quartiers dits historiques ou traditionnels, 56 % des 118 personnes rencontrées dans 89 familles réparties entre Dravela, Niarela, et Bozola, estiment que le problème de l'environnement, notamment celui de l'insalubrité, relève exclusivement de la compétence des autorités municipales. "Nous ne pouvons pas gérer simultanément notre misère sociale et le prestige de la capitale malienne. Rien ne nous concerne dans cette affaire, nous sommes toutefois prêts à appliquer toutes les mesures de l'Etat qui seraient compatibles avec nos moyens et acceptables par la majorité..." nous ont déclaré différentes personnes. Concernant l'usage des eaux de puits et d'inondation fluviale, 88 % des 118 personnes affirment utiliser ces eaux par manque de moyen et demandent aux autorités d'élargir le réseau d'adduction et faciliter financièrement les branchements individuels. Par ailleurs plus de 30 % font un rapprochement entre les fréquentes épidémies de maladies infantiles et l'état d'insalubrité critique de leur cadre de vie. En tout état de cause, l'ensemble de ces personnes résidant dans les quartiers anciens attendent de l'Etat les premiers pas de la lutte pour la sauvegarde de l'environnement.

Dans les quartiers spontanés tels que Djicoroni-Para, Missabougou, Bakarybougou, Magnambougou, les questions ont failli énerver certains chefs de ménages. Ces derniers affirment ignorer presque tout le contenu législatif de l'hygiène de l'habitat et ne souhaitent pas pour le moment qu'on le leur enseigne. "C'est au bout de nos peines de recherche d'habitat autorisé que nous sommes venus nous installer ici à l'insu des autorités. Nous sommes condamnés par notre position sociale et nous aussi ne voulons pas de leurs conseils techniques tant que nous serons considérés comme des provisoires. Par ailleurs nous ne pouvons entretenir un espace susceptible d'être rasé par le bull-dozer du jour au lendemain.." c'est dans ces termes et tant d'autres plus radicalisés que s'expriment les habitants de ces quartiers spontanés. Selon eux,, leur situation financière est d'autant plus préoccupante que les 3 repas par jour et les frais d'ordonnance pour les familles sont à peine assurés.

Dans les spontanés, 97,50 % des 150 personnes rencontrées dont des compressés refoulés à la périphérie, des chômeurs diplômés et autres migrants, pensent que les questions de l'environnement constituent une "idéologie nouvelle" importée de l'Europe et appliquée contre les couches pauvres. Ce sentiment se raffermi chez bon nombres de gens lorsqu'il s'agit de les déguerpir de leur squatters pour des raisons d'assainissement ou de viabilisation.

D'une manière générale, à l'image de ce qu'on a entendu des uns et des autres, à travers les différentes conditions sociales qu'ils vivent, il nous est permis et à juste titre d'établir de façon irréfutable un rapport entre le niveau de vie et la dégradation du cadre de vie. A ce sujet, Indira-Gandhi déclare que "le pire ennemi de l'environnement c'est la pauvreté".

Au total sur les 508 personnes interrogées, plus de 50 % dédaignent toute publicité folklorique disent les uns, assourdissante déclarent les autres, sur l'environnement, ou de la pollution en occultant les racines du mal que sont la pauvreté et l'ignorance. Beaucoup pensent que chaque famille au niveau de vie élevé correspond à une bataille gagnée dans la lutte contre la protection de l'environnement. Plus loin, ils accusent en général l'Etat, les industriels et autres privés puissants comme étant à l'origine de la pollution urbaine.

Les résultats de nos enquêtes achèvent de confirmer l'étroite relation entre les attitudes, les comportements et les opinions d'une part, la question écologique d'autre part. En effet les personnes relativement aisées ne perçoivent pas le sujet de la même manière que les déshérités qui vivent au jour le jour. Partout, il ressort clairement que la satisfaction des besoins alimentaires des foyers constitue les soucis prioritaires. A l'image de la situation économique nationale, il serait difficile de trouver des solutions individuelles appropriées pour les 800 000 bamakois. Toutefois la mise en place des infrastructures primaires publiques relève des devoirs incontournables de l'Etat.

#### B) L'analphabétisme : un facteur important de la crise écologique urbaine de Bamako

A l'image du pays, l'agglomération urbaine de Bamako a une population largement analphabète, quand bien même, elle représente le plus grand foyer de concentration d'intellectuels du pays. Il est vrai que le taux de scolarisation de la ville dépasse de loin le taux national (environ 42 % contre 18 %), mais le taux d'analphabètes dans la population représente environ 65 %.

Cette situation prend toute son ampleur dans les quartiers spontanés où ne résident que les indigents refoulés ou déguerpis de quartiers restructurés et de migrants venus généralement sans emploi stable.

Nos enquêtes nous ont bien édifiés sur cette hypothèse dans ces quartiers où nous avons obtenu un taux inquiétant de 97 % d'analphabètes sur 150 personnes réparties dans 120 familles de différents quartiers.

En effet la quasi-totalité des populations des quartiers spontanés sont analphabètes et pauvres. Par conséquent, il leur manque un esprit critique pour cerner tout le problème de l'environnement et ses enjeux. Ils y manifestent une indifférence totale qui frise parfois l'hostilité sous l'effet de leur position sociale et le fardeau de leurs obligations diverses. Accablés par la pauvreté, ils ne manifestent aucun intérêt de s'en informer, car disent-ils, les moyens leur manqueront pour s'y conformer. Ainsi ils ignorent tous les processus, les imbrications de phénomènes naturels et humains dans la crise écologique. C'est pourquoi, 88 % des 120 familles visitées ne possèdent pas d'installations sanitaires adéquates, hygiéniques et sécurisantes. Aussi, ces familles se débarrassent de leurs ordures ménagères tout autour de la concession que les eaux de ruissellement drainent dans les puits creusés à proximité des fosses d'aisance et démunis de margelle.

Dans ces quartiers où l'analphabétisme constitue un obstacle à la santé, et à l'environnement, les concessions voisines, se polluent réciproquement par les dispositions inadéquates de leurs fosses sanitaires, de leurs puits de leurs cuisines et des ordures dans l'aire de la concession. Toutes ces pratiques suicidaires sont tolérées et entretenues par le mode de fonctionnement du tissu social.

### C) Le tissu social et son fonctionnement, un facteur non négligeable de la crise urbaine

Dans la ville de Bamako, les relations familiales ou simplement sociales sont solides et influentes. Elles déterminent les opinions, conditionnent entièrement les attitudes et les comportements, en affectant même la déontologie professionnelle. Il en résulte la paralysie de l'appareil administratif en conférant à n'importe qui le droit de braver l'autorité d'Etat par le jeu de rapports de force. L'effet de cette situation (aujourd'hui atténuée) a été regrettable au niveau des autorités municipales de Bamako.

En effet, aucune brigade d'hygiène ne pouvait encore sanctionner un pollueur, un contrevenant aux dispositions législatives et réglementaires. Aucun technicien de l'urbanisme ne pouvait empêcher le parent ou le proche d'un tel fonctionnaire puissant de s'installer illégalement dans un espace où qu'il soit. Les campagnes de contrôle étaient devenues impossibles. Toutes les recommandations de séminaires ou autres colloques étaient "foulées au pied" tant quelles pouvaient remettre en cause les intérêts de quelques uns. Toute planification urbaine était devenue un simple jeu de l'esprit. Le schéma Directeur d'Aménagement urbain a été violé à 80 % dans ses dispositions.

D'autre part les industriels ne pouvaient se donner aucune peine d'aménager des étangs d'eaux usées industrielles encore moins envisager la construction d'installation de traitement sanitaire, car ils étaient sous la haute protection des hommes d'Etat. Bref, chacun pourvu de puissant soutien direct ou indirect agissait à sa guise et ne pouvait s'attendre à aucune action de réprimande. C'est dans ces conditions que Bamako est devenue ce qu'elle est aujourd'hui. Les conséquences sont nombreuses.

Physiologiquement, l'habitant de Bamako n'est pas prédisposé à obéir aux lois de la gestion urbaine, il a oublié presque les notions de salubrité que le premier régime du Mali indépendant avait sues cultiver en tous les habitants de la ville. Ecologiquement, Bamako a atteint le seuil intolérable d'insalubrité et d'encombrement. Cette situation a tendance à se compliquer et à s'aggraver de façon inquiétante sous une pression démographique qui échappe jusqu'ici à toute forme de contrôle.

## II - UNE DEMOGRAPHIE GALOPANTE

### A) Les caractères démographiques

Estimée à 2 500 personnes en 1884, la population de Bamako se situerait entre 6 000 et 8 000 en 1908 pour atteindre 130 000 en 1961 au lendemain de l'indépendance du Mali (<sup>19</sup>).

Après une relative pause jusqu'en 1968 due pour l'essentiel à une politique de freinage de l'exode rural, la population s'est élevée à 419 239 habitants en 1976, à 510 000 en 1981 (<sup>20</sup>) et à 658 275 personnes en 1987 (voire Tableau n° XII). Aujourd'hui cette population est estimée à 817 209 habitants. Bamako évolue à un taux de croissance de 4,8 % contre 2,76 % pour le pays. Cette tendance démographique a accru de façon considérable le nombre de ménages urbains. En effet il en est résulté 36 537 ménages supplémentaires en 1983, 5048 en 1985, 6484 en 1986, 30 443 en 1990 (<sup>21</sup>).

---

<sup>19</sup> : Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique, Bamako : rapport du recensement général de la population 1987 p.17, 72-83.

<sup>20</sup> : DNSI idem.

<sup>21</sup> : DNSI idem

En l'an 2 000 ce chiffre sera porté à 118 931, en l'an 2010 nous aurons 221 219 ménages supplémentaires avec une population qui se situera à 3 millions environ.

Cependant il est important de souligner que le taux d'accroissement n'est pas le même dans toutes les 6 communes de la ville.

Il varie parfois considérablement et demeure très élevé dans les communes I, V, et VI où se trouvent d'importante possibilité d'extension spatiale. Par contre les communes II, III et IV évoluent à un taux relativement modéré comme l'indiquent les tableaux n° XIII et n° XIV. Cette situation résulte d'une mentalité arriérée et d'une mortalité en baisse de 30 pour mille. Le nombre moyen d'enfants par femme est de 6,5 et l'espacement moyen est de 2 ans maximum.

Tableau N° XI : Population de Bamako 1976

Âges	Hommes		Femmes		Total	
	Absolus	%	Absolus	%	Absolus	%
0-4	39 903	9,5	38 752	9,2	78 655	18,70
5-9	30 497	7,3	32 007	7,6	62 504	14,90
10-14	22 027	5,2	25 494	6,1	47 521	11,30
15-19	23 650	5,7	25 285	6,0	48 971	11,70
20-24	22 871	5,5	20 635	4,9	43 506	10,40
25-29	16 728	4,0	17 583	4,2	34 261	8,20
30-34	13 679	3,3	13 216	3,1	26 895	6,40
35-39	11 513	2,8	10 117	2,4	21 630	5,20
40-44	9 046	2,2	7 552	1,7	16 498	3,90
45-49	6 612	1,6	4 730	1,1	11 342	2,70
50-54	5 130	1,2	3 755	0,9	8 885	2,10
55-59	3 440	0,8	2 457	0,6	5 937	1,40
60-64	2 494	0,6	2 321	0,6	4 815	1,20
65 et +	3 397	0,8	4 422	1,1	7 889	1,90
Total	211 023	50,5	208 276	49,5	419 239	100,00

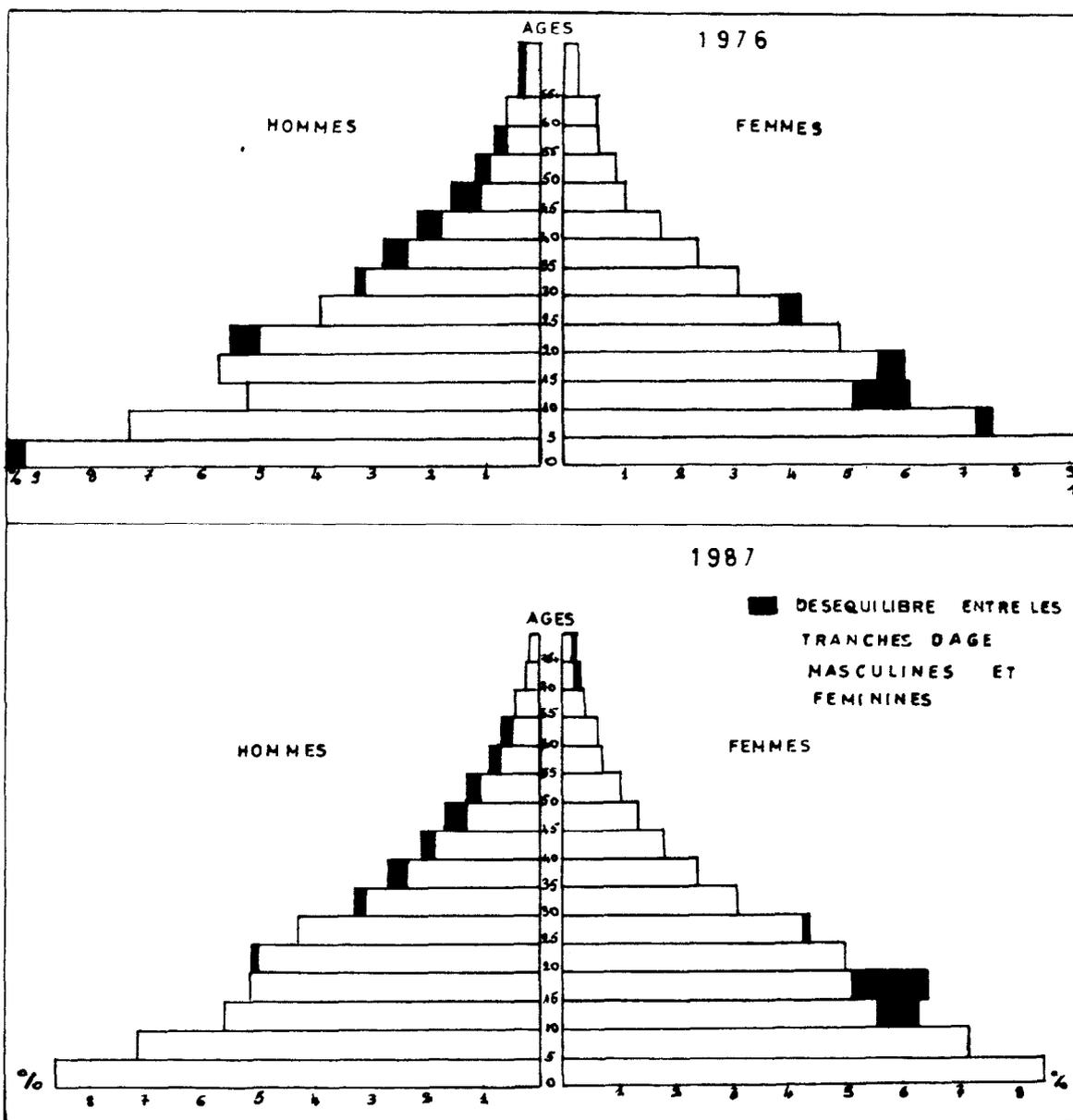
Source : DNSI, recensement national de la population. Bamako

Tableau n° XII : Population du District de BAMAKO en 1987

Age	Hommes	Hommes	Totaux
00	10 792	10 733	21 525
01	10 929	10 501	21 430
02	12 461	12 274	24 535
03	11 339	11 350	22 689
04	11 064	11 146	22 210
00-04	56 585	56 004	112 589
05-09	47 013	46 556	93 539
10-14	37 319	41 412	78 731
15-19	33 867	42 454	76 321
20-24	33 577	33 017	66 594
25-29	28 491	28 770	57 261
30-34	21 621	20 663	42 284
35-39	17 909	15 878	33 787
40-44	14 075	11 927	26 002
45-49	11 101	8 698	19 799
50-54	8 536	6 913	15 449
55-59	6 104	4 651	10 755
60-64	4 403	4 067	8 470
65-69	2 962	2 542	5 504
70-74	1 699	1 918	3 617
75-79	979	997	1 914
80 et plus	1 053	1 571	2 624
N.D	1 640	1 305	2 945
TOTAUX	328 943	329 343	658 275

Source : DNSI, recensement national de la population - Bamako

FIG. N°4 POPULATION DE BAMAKO EN 1976 ET 1987 : PYRAMIDES DES AGES



SOURCE: RECENSEMENT NATIONAL DE LA POPULATION DE 1976 ET 1987. DNSI, BAMAKO.

**TABLEAU N° XIII : District de Bamako : population par commune et par sexe**

Communes	Nombre de concessions	Nombre de ménages	Population résidente en 1987		
			Hommes	Femmes	Total
- Commune I	128 64	21 490	62 250	60 263	122 513
- Commune II	6 107	17 240	53 855	51 321	105 176
- Commune III	5 326	13 698	46 411	48 217	94 828
- Commune IV	11 495	22 001	67 129	68 533	135 662
- Commune V	11 561	17 015	52 649	54 068	106 717
- Commune VI	10 326	13 942	40 889	40 378	81 267
<b>Totaux</b>	<b>57 619</b>	<b>105 386</b>	<b>323 383</b>	<b>322 780</b>	<b>646 163</b>

Source : DNSI - Recensement national de la population 1987

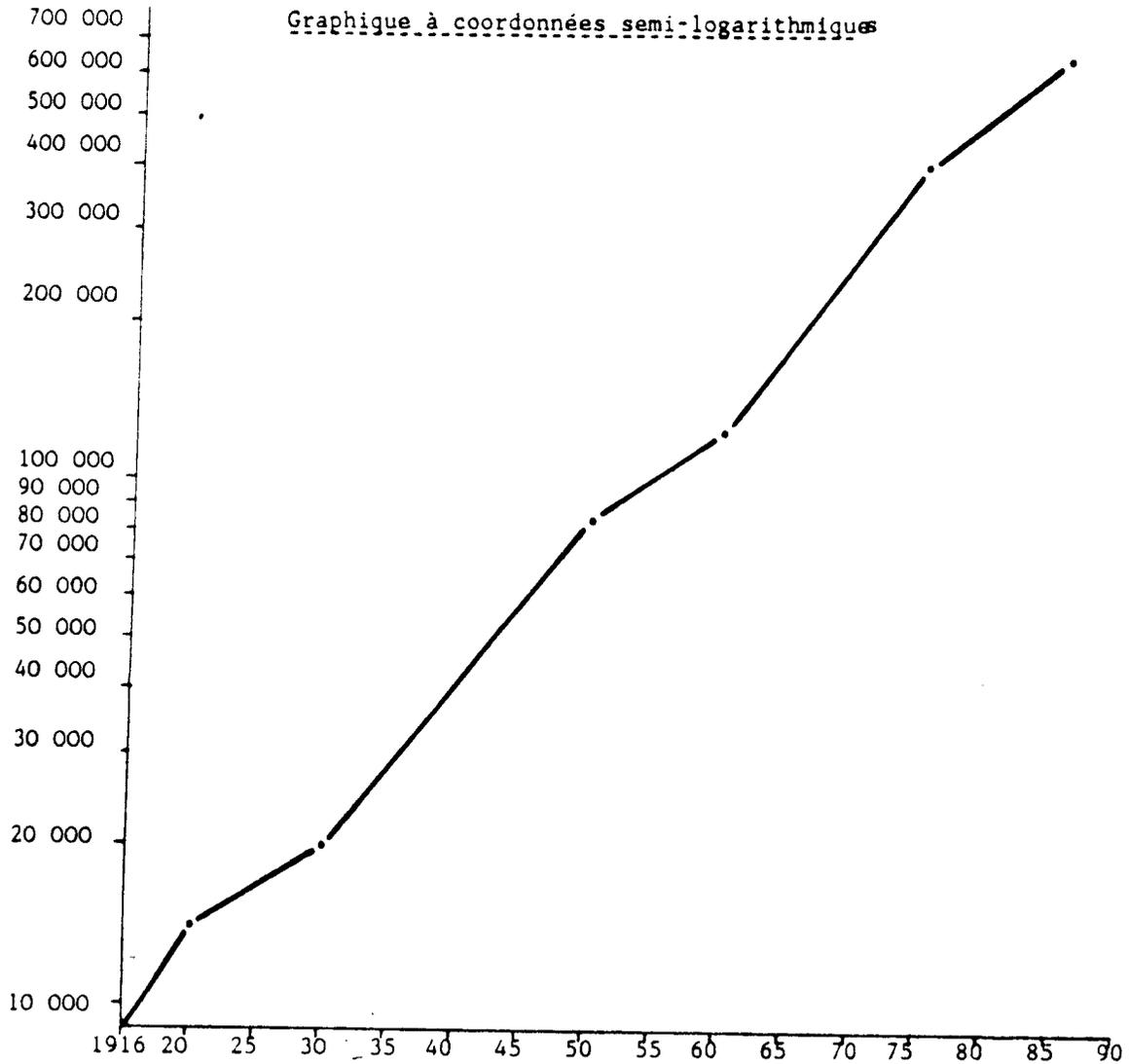
N.B. : Le total ne porte que sur les personnes présentes au moment du recensement

**Tableau XIV : Taille moyenne des concessions et des ménages et taux de croissance démographique par commune**

Commune	Taux de croissance	Personne par ménage	Personnes par concession	Ménages par concession
- Commune I	8,37 %	5,7	9,5	1,7
- Commune II	1,41 %	6,1	17,2	2,8
- Commune III	0,18 %	6,9	17,8	2,6
- Commune IV	3,67 %	6,2	11,8	1,9
- Commune V	5,80 %	6,3	9,3	1,5
- Commune VI	8,97 %	5,8	7,9	1,4

Source : DNSI, recensement national de la population 1987

FIG. N°5 EVOLUTION DE LA POPULATION DE BAMAKO  
( Période 1916 - 1987 )



Sources : 1916 à 1960 Démographie comparée INSEE, ORSTOM, INED  
Tome 1 Paris 1967

de 1975 et 1987 Recensement de la population DNSI Bamako

### B) Structure démographique

Les différents caractères démographiques ci-dessus étudiés confèrent à la population de Bamako une véritable allure de jeunesse (voire figure n° 4), d'où une perspective de natalité extrêmement élevée. Le Tableau XII peut bien confirmer cette probabilité. En effet plus de 60 % de la population se situent entre 5 et 30 ans, 70 % ont entre 10 et 40 ans, 89 % sont entre 0 et 45 ans.

Au regard de pareille croissance démographique, on ne peut pas ne pas être inquiet des problèmes d'occupation de l'espace urbain et surtout de l'aggravation de la crise de l'habitat et du logement, lorsque l'on sait que tout accroissement démographique d'une telle allure, engendre de milliers de ménages dont chacun aspire à un logement convenable. Les tableaux XVI et XVII attestent clairement l'importance des besoins actuels et futurs de l'habitat. C'est à ce titre que la question de l'habitat et du logement revêt toute son ampleur présente et future.

### C) Projection démographique urbaine de Bamako

Tableau XV : population de Bamako : effectif et estimation d'accroissement par commune entre (1976 - 2015)

	1976	1987	1992	2000	2010	2015
- Commune I	51 588	122 513	181 319	344 261	765 706	1 142 296
- Commune II	90 895	105 176	112 747	126 011	144 807	155 231
- Commune III	93 092	94 828	95 304	96 068	97 033	97 519
- Commune IV	92 867	135 662	161 904	208 468	306 007	365 200
- Commune V	58 608	106 717	141 469	222 099	390 304	517 407
- Commune	82 189	81 267	124 466	246 193	377 504	884 494
Totaux	419 239	658 275	817 209	1 243 100	2 081 361	3 162 147

Source : recensement national de la population 1976, 1987, DSI Bamako

Tableau N° XVI : Estimation et projection du nombre de concessions par rapport aux différentes projections démographiques ci-dessus :

	1987	1992	Accroissement %	2000	Accroissement %	2010	Accroissement %	2015	Accroissement %
- Commune I	12 864	18 712	45,4	35 527	176	79 020	514	117 883	816
- Commune II	6 107	6 601	8,08	7 378	20,81	8 478	38,8	9 088	48,8
- Commune III	5 269	5 312	0,8	5 355	1,6	5 408	2,6	5 435	3,5
- Commune IV	11 495	13 744	19,6	17 697	53,95	25 977	126,1	31 002	169,6
- Commune V	11 561	14 970	29,47	23 528	103,5	41 302	257,2	54 752	373,3
- Commune VI	10 326	15 328	48,4	30 312	193,5	71 121	588,7	108 927	954,8
Totaux et moyennes	46 127	74 667	25,29	186 207	91,56	231 306	254,56	327 087	394,25

Source : DNSI - recensement national de la population 1987

Tableau XVII : Effectif et estimation d'accroissement des ménages à Bamako (1987 - 2015)

	1987	1992	2000	2010	2015
- Commune I	21 493	31 810	60 397	134 334	200 402
- Commune II	17 240	18 493	20 653	23 739	25 448
- Commune III	13 698	13 812	13 923	14 062	14 133
- Commune IV	22 001	26 113	33 624	49 356	58 903
- Commune V	17 015	22 455	25 253	61 953	82 128
- Commune VI	13 942	22 460	42 437	99 570	125 499
Totaux					

Source : recensement national de la population, direction de la statistique et de l'informatique 1987 - Bamako

### III - LES CARACTERISTIQUES DE L'HABITAT URBAIN À BAMAKO

Le rythme de production d'espace urbain est largement dépassé par la croissance démographique. Cela est à l'origine de l'état de délabrement actuel de la ville. En effet la question de l'habitat est devenue une préoccupation majeure pour tous les citoyens de Bamako. Comment obtenir un loyer ? une parcelle d'habitation ? Où loger ? sont autant de questions qui hantent les bamakois et déterminent leurs projets d'activités quotidiens. Effectivement, l'obtention d'une propriété d'habitation est d'autant plus délicate à Bamako qu'elle est tributaire de multiples critères que ne peut remplir l'écrasante majorité des populations de la capitale. Ainsi, le paysage de l'habitat évolue dans une conjoncture institutionnelle, économique et socio-sanitaire difficile entraînant la ville dans un processus d'extension anarchique spontanée, de densification de quartiers tramés et de délabrement généralisé.

#### A) Une forte demande de plus en plus croissante

De 1976 à 1987, l'accroissement démographique a été estimé à 239 036 personnes soit environ 35 000 ménages supplémentaires dont 14 000 par croissance naturelle de la population résidente en 1976 et 21 000 ménages par apport migratoire. Ce nombre de ménages supplémentaires passera à plus de 50 000 d'ici l'an 2 000. Cela représente un besoin considérable d'habitat lorsque l'on sait que le meilleur équilibre signifie autant de ménages dans autant de concessions. Les quartiers du centre, les quartiers tramés récents et les villas ont absorbé 49 % de cet excédent soit 17 150 ménages<sup>(2)</sup>. D'après la même source, les quartiers spontanés ont accueilli 46 % au total soit 16 000 ménages. Le reste représente l'augmentation des populations des villages situés dans le périmètre urbain. Par rapport à la période précédente, les quartiers anciens, les quartiers tramés récents ont pu absorber la totalité de l'excédent naturel, mais une part de plus en plus faible de l'excédent migratoire (13 % contre 50 % de 1905 et 1976 par exemple). Tout le reste de l'excédent migratoire trouve refuge à la périphérie urbaine dans les quartiers spontanés qui s'étendent et se densifient de façon démesurée.

Contrairement à la période précédente, une partie de plus en plus importante de locataires s'est installée dans l'habitat spontané : 6050 ménages sur 14 850 soit 41 % de la population excédentaire de locataires. Cela dénote la difficulté croissante pour trouver des logements à louer à des prix compatibles avec les ressources des ménages dans les quartiers légaux existants.

---

<sup>22</sup> : PUM, idem P16 et 19

Autrement dit, l'offre légale de constructions nouvelles depuis 1976 (hors location) est largement inférieure à l'excédent naturel de la population résidante et cette tendance va s'empirant.

En effet, si la demande globale d'habitat est estimée en 1991 à plus de 10 000 logements, l'offre faite par les autorités reste inférieure à 1 600 lots par an depuis 1976, sauf en 1992 où la mise à disposition de parcelles a porté sur plus de 3 500 lots d'habitat. Cependant entre 1976 et 1986, l'Etat avait amorcé la production de bâtis-mais cette opération qui a porté sur moins de 400 villas en 16 ans n'a profité qu'aux couches aisées, à des personnes qui possédaient déjà de nombreuses parcelles réduisant du coût les possibilités d'accès pour les plus démunis.

### B) Les conditions d'obtention de l'habitat à Bamako

L'accès à un logement pour le citoyen moyen se traduit par un long processus émaillé de nombreuses obstacles et soumis à une multitude de critères plus subjectifs qu'objectifs.

"Construire son logement est un privilège pour quelques uns" disent les uns "le foncier est aussi précieux que le diamant" affirment d'autres à Bamako. Tous ces sentiments traduisent une situation complexe difficile et angoissante. En effet les institutions immobilières et foncières mises en place et la législation élaborée à ce sujet, accusent de grosses lacunes dans leur application.

S'agissant des quelques 400 logements que 23 ans de pouvoir ont construits, même les cadres honnêtes du pays ne pouvaient y accéder avec leur pouvoir d'achat moyen mensuel de 55 000 FCFA à plus forte raison les autres couches humbles de la population, urbaine. Autrement dit à 16 000 000 FCFA, les villas de Faladie n'étaient réellement conçues pour répondre aux besoins de logement de la ville. Elles sont toutes revenues aux hommes d'Etat et gros commerçants du pays. A 15 000 000 FCFA, les villas SEMA de Badalabougou, quelque soit la souplesse des conditions d'accès, étaient au dessus des capacités économiques du malien moyen. Par conséquent, la bourgeoisie nationale s'en est emparée en totalité et parfois par procuration à raison de 2 villas par personne.

Etant donné que la politique de l'habitat n'était pas adaptée aux réalités des populations, notamment à travers la construction de logements par l'Etat, les populations ne pouvaient que reporter leur espoir sur le foncier où elles pensaient pouvoir améliorer progressivement leur cadre de vie.

Mais dans ce domaine, aucune action positive ne pouvait se réaliser. En effet, la spéculation foncière, le renchérissement du prix des parcelles, la longue procédure complexe, la corruption, les jeux d'influence étaient autant d'obstacles ne permettant pas aux populations d'accéder à leur patrimoine foncier.

Les demandes de parcelles s'accumulaient par milliers dans la municipalité centrale et les municipalités sectorielles, au cercle de Kati, mais les attributions dépassaient rarement 1 500 parcelles par an.

Parallèlement aux différentes autorités chargées de la gestion du foncier, avait pris corps une oligarchie foncière composée de politiques et de chefs coutumiers fonciers. C'est dans ce contexte que nous avons assisté à toutes les formes de spéculation foncière.

Les parcelles étaient ainsi attribuées et vendues par des chefs de terre coutumiers qui n'avaient aucune idée de la planification urbaine donnant par conséquent une promotion sans précédent aux occupations illicites ou à l'habitat spontané.

C) Le rythme d'extension des occupations illicites

Dès l'indépendance, Bamako a connu ses premiers quartiers spontanés sous forme de villages urbains. entre 1960 - 1968 la tendance fut considérablement ralentie par la politique rurale du régime d'alors. Mais de 1968 à 1972 le phénomène réapparaît avec une ampleur particulière. Elle atteint sa vitesse de croisière entre 1973 et 1979, date à laquelle des mesures plus ou moins adéquates de "containement" des occupations illicites furent arrêtées.

Néanmoins, entre 1983 et 1986 l'habitat spontané a connu une croissance importante que nous pouvons apprécier à travers le Tableau ci-dessous.

Tableau n° XVIII Evolution du spontané à Bamako entre 1983 et 1986

Localisation	Nom du quartier ou village	Superficie en ha 1983	Superficie 1986	Augmentation en ha
Commune I	- Bobobougou	15	16,5	1,5
	- Fadjiguila-Doumzana	170	198,4	28,4
	- Nafadji	5	12	7
	- Banconi-sikoroni	360	430	70
	- Korofina sud	24	34,8	10,8
	- Boulikasoumbougou nveau	-	8	-
			699,7	
Commune II	- Bakarybougou	18	18	0
	- spontané TSF	10	30,4	20,4
	- spontané sud hypodro	2	2,4	0,4
	- spont entre hypo Banconi	8	8	0
	- Dougouba face ITEMA	5	5	0
	Total	43	63,8	20,8 (48,37 %)

Source : (schém directeur d'aménagement urbain (révisé 1986, Bamako

Tableau n°XVIII : évolution du spontané à Bamako entre 1983 et 1986

Localisation	Nom du quartier ou village	Superficie en ha 1983	Superficie 1986	Augmentation en ha	
Commune III	- Sogonafing et kalambe village	20	62,8	42,8	
	- Point - G village				
	- Samé	8	25,6	17,6	
	- Camp de Tomakorobougou	9	9	0	
	-	-	2	-	
	Total		99,4		
Commune IV	- Sebemkoro	158	282	124,8	
	- Kalabangougou	10	17	7	
	- Abdoulayebougou	20	36,4	16,4	
	- Dougouni-Lafiabougou	-	08	58	
	- Lassa	5	8	3	
	Total		402,2	209,2	
Commune V	- Labaligougou	220	249,4	29,4	
	- Garantiguibougou	25	45	20	
	- Spontané au sud baco-djicoroni	38	50,2	12,2	
	- Baco-djicoroni (NW)			16	
	- Spontané de Daoudoubougou	15	31	28	
	- Spontané sud Kalabancoura	120	148		
	-	8	17	9	
		Total	388,38	541,2	
	- Niamakoro				
	- Spontané U/A	200	472	252	
	- Djanguela	32	54,8	22,8	
	- Sokorodji	17	28,3	11,3	
	- Missabougou	42	102	62	
	- senou-village	8	20,8	12,8	
	Total	160	390	230	
	Total	459	1 124,9	665,9 (145,07 %)	

Source : SDAU (Schéma Directeur d'Aménagement Urbain) révisé 1986, Bamako

L'insuffisance notoire de l'offre par rapport à la demande régulièrement croissante, la croissance continue de la population urbaine notamment par le flux migratoire, expliquent très justement une telle promotion d'habitat spontané et la densification de plus en plus importante des quartiers tramés récents.

La combinaison logique de ces différents facteurs a considérablement marqué l'écologie urbaine de la ville. Ainsi toutes les normes universelles de l'habitat et du logement sont étouffées soit parce que la densité humaine par concession est excédentaire, soit les exigences hygiéniques de l'habitat sont violées voire ignorées. En effet, l'habitat n'a presque pas connu de modernisation à Bamako sur le plan général, et pire, il se dégrade inexorablement sous les effets conjugués des intempéries naturelles et des modes de vie des populations. Cependant la morphologie urbaine présente différents cas de figure et se prête clairement à l'hiérarchisation, à la classification des sous espaces de la ville à la lumière d'une typologie souple des quartiers urbains.

#### D) Les disparités du paysage urbain

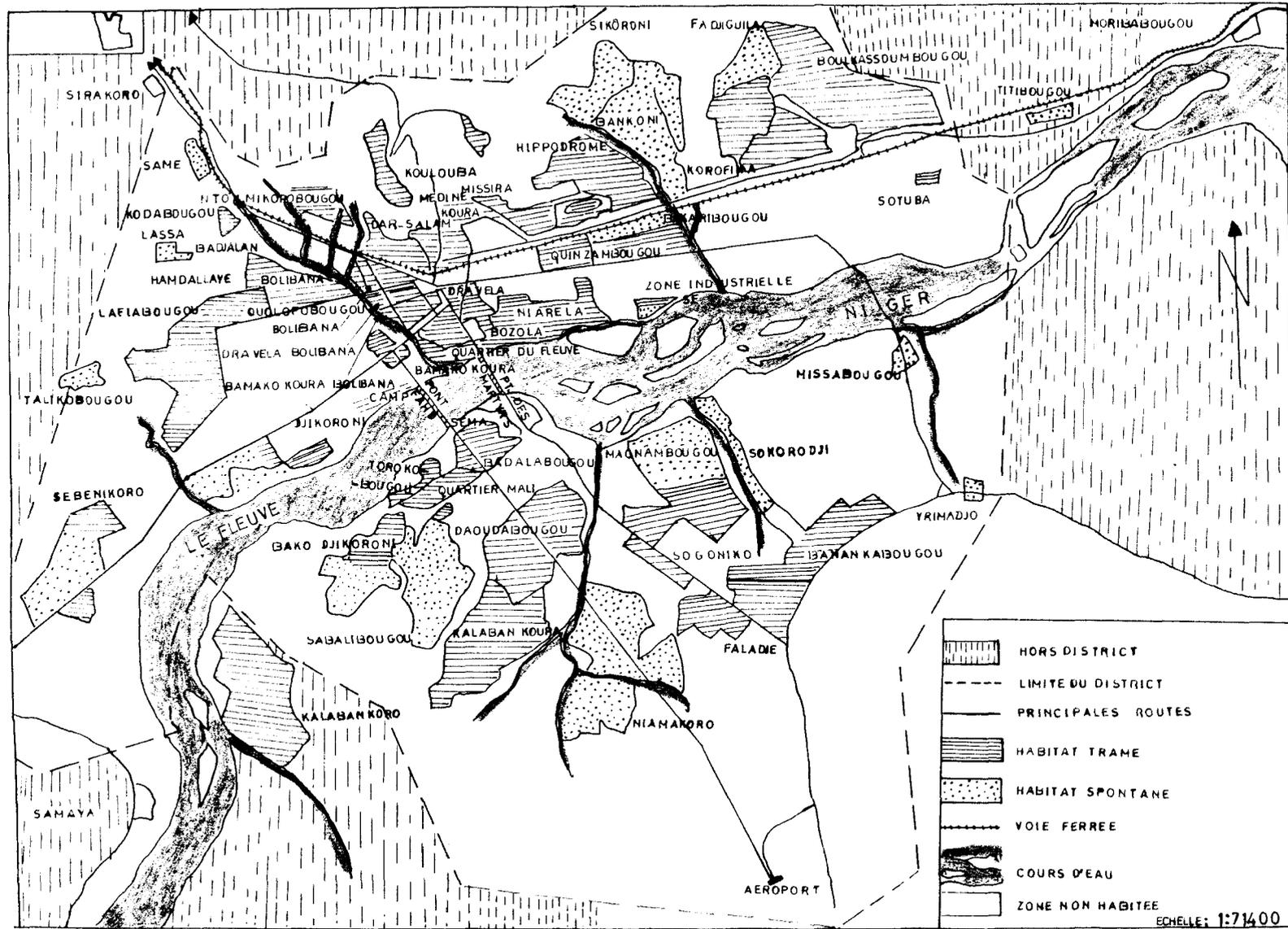
Bamako est une entité administrative autonome répartie en 6 communes et comprenant 78 quartiers de standings très variés voire contrastés (voir figure 14, annexe II).

##### a) Les quartiers tramés anciens : des quartiers surpeuplés.

Sont réunis sous le vocable de "quartiers anciens", les quartiers traditionnels tramés du centre (Bagadadji, Niarela, Medina-Coura, Missira, Bamako-coura, Dravela-bolibana, Ouolofo-bougou, Badjalan, N'Tomikorobougou, Hamdallaye, Darsalam). Il constituent en effet après Bozola, les quartiers les plus anciennement occupés de la ville et les plus densément peuplés. D'après les résultats de plusieurs enquêtes effectuées dans le cadre des premiers et seconds projets urbains du Mali, ces quartiers ont atteint le seuil de saturation par rapport aux normes d'occupation du sol.

Dans plusieurs concessions des quartiers anciens, des nouveaux découpages ont été faits entre les héritiers d'un même propriétaire. Cela a entraîné la construction de nouvelles cuisines, de nouvelles toilettes, le creusement de puits personnels et, l'aménagement de puisards très souvent externes. Il en est découlé une surcharge des espaces, la pollution des rues par les eaux de puits mal positionnés par rapport aux toilettes ou puisards des parcelles voisines, et la pollution des rues par les eaux usées rarement vidées par les moyens appropriés.

FIG. N°6 LE DISTRICT DE BAMAKO : TYPES D'HABITATS



SOURCE : GOUVERNORAT DU DISTRICT DE BAMAKO : SCHEMA DIRECTEUR DAMENAGEMENT URBAIN 1986.

Planche n°9



Un exemple de type d'habitat sis dans un quartier tramé ancien. Ici c'est une maison d'Hamdallaye.

Les quartiers anciens se caractérisent tant par la concentration de l'habitat au sol que l'étroitesse des rues, la vétusté de tous les réseaux de drainage et l'absence presque totale d'espace libre. La chaleur y est constamment élevée et la promenade dans les rues est rendue très risquée par les nombreuses flaques d'eaux usées de ménage constamment répandues. Cependant, de plus en plus, il est difficile de situer la ligne de démarcation entre ces quartiers anciens et les quartiers "de la 2ème génération d'habitat" qu'on appelle les quartiers tramés récents.

b) Les quartiers tramés récents y compris les villas

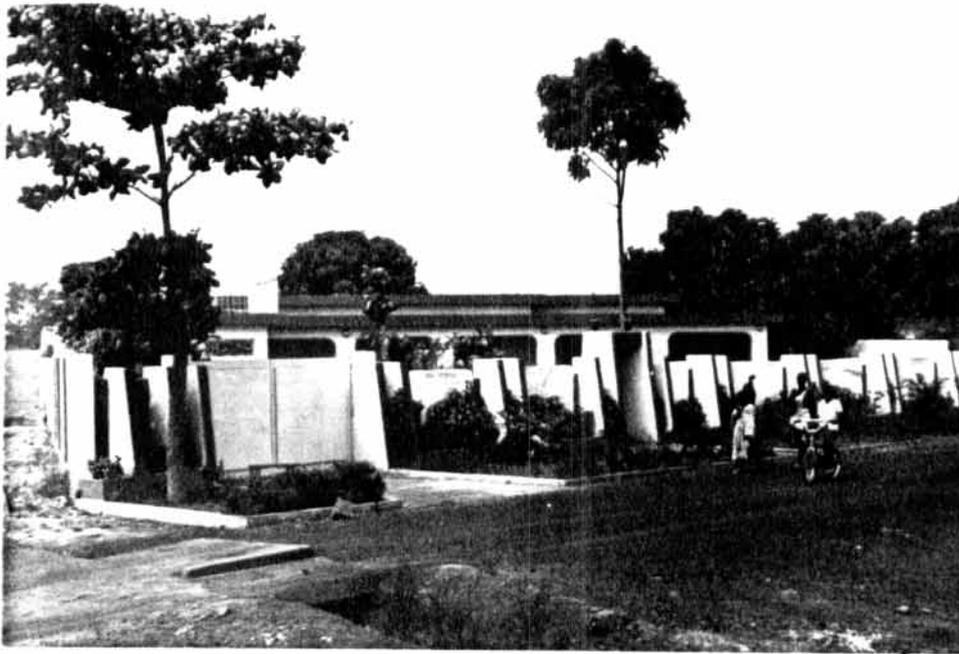
Les quartiers tramés récents regroupent " la deuxième génération de quartiers tramés créés à partir des années 1950-1960. C'est le cas de Lafiabougou, du lotissement de Badalabougou, du quartier Mali, de Tokorobougou, de Daoudabougou tramé, de sogoniko, de Faladié etc. L'ensemble de ces quartiers était habité par 19 600 personnes en 1965, plus de 90 000 en 1976 (soit un accroissement annuel de 41,75%).

En 1983, leur population a été estimée à 150 000 personnes enregistrant ainsi une croissance totale de 54% en 7 ans. En 1990 ces mêmes quartiers abritaient près de 200 000 habitants. A l'exception des quartiers de villas localisés çà et là parmi les quartiers tramés ordinaires (voir planche n°10), ces derniers commencent à ressentir durement le problème de densification humaine et d'occupation au sol. On compte dans certaines concessions bâties sur 900 m<sup>2</sup> 48 personnes avec des maxima de 55 par rapport à une moyenne de 18 habitants par concession. Cette surcharge démographique est étroitement liée à la mise en location de toutes les pièces inoccupées par les propriétaires, et qui sont dans la plupart des cas, habitées en surnombre par les locataires dont on ne peut régler le nombre. C'est ainsi que les infrastructures internes externes, privées ou publiques aménagées dans ces zones, sont en dépassement considérable. Les WC, toilettes sont quasiment insuffisants dans toutes les familles et soumettent les usagers à de longues attentes.

Les bornes fontaines sont exploitées à l'excès et les quelques espaces de loisirs ou de sport ne peuvent encore répondre aux besoins d'une jeunesse de plus en plus nombreuse et exigeante.

L'une des caractéristiques de ces quartiers se traduit par une insuffisance notoire voire l'absence de réseaux de drainage. Les urbanistes se seraient contentés de la pente naturelle du site. Aujourd'hui cet équilibre est totalement rompu par les occupations humaines et les quelques rares caniveaux creusés latéralement aux rues principales sont presque tous obstrués de terre ou d'ordures ménagères compilées. L'hivernage y est vécu comme un calvaire tant les eaux stagnantes sont importantes et la boue omniprésente.

Planche N° 10



Un exemple d'habitat récent et confortable. Ici c'est une villa du quartier résidentiel de Badalabougou SEMA)

Cependant, il convient de noter que ces quartiers sont les plus modernes et les plus propres de Bamako et n'ont presque rien en commun avec l'habitat spontané qui les côtoie de toute part.

### c) Les quartiers spontanés

On appelle quartiers spontanés, les zones d'habitat conjoncturellement créées par des populations urbaines à l'intérieur ou à la périphérie de la ville sans l'accord de l'autorité compétente. Ils sont dépourvus de toute infrastructure socio-sanitaire même primaire et sont généralement en marge de l'administration urbaine. Ce type de quartier est omniprésent à Bamako, aussi bien en son sein (comme Bakaribougou) qu'à ses périphéries (Sebenikoro, Sikoroni, Senou-village,...) (voir figure N°6) Ils ont agrandi démesurément la ville en lui imprimant par endroits l'allure d'une bourgade. Ils sont habités très généralement par des personnes aux revenus modestes et des immigrants en provenance des campagnes. L'hygiène n'est pas une préoccupation de ces habitants. L'aménagement des fosses sanitaires, s'il a lieu, ne s'effectue par rapport à aucune norme. WC, toilettes, cuisines et puits se disputent souvent un espace réduit où sont construits les abris dans le plus grand désordre.

Malgré les nombreuses opérations de destruction et de reclassement, l'habitat spontané a connu au cours de ces 20 dernières années un accroissement démographique spectaculaire.

En 1965, on dénombrait environ 9 000 personnes essentiellement localisées sur la rive gauche, dont 800 à Banconi, 4600 à Djécoroni-Para, 560 à Fadjiguila. Sur la rive droite, seul Bacodjicoroni était recensé avec 1 275 personnes. Pendant la période intercensitaire (1965-76) l'habitat spontané s'est multiplié par 10. En 1976, on dénombrait plus de 90 000 habitants localisés au 2/3 sur la rive gauche soit un accroissement annuel moyen de 23%. Banconi-Sikoroni regroupait à lui seul 34 % de la population de cette catégorie. Djicoroni-para était passé à plus de 14 000 personnes.

Sur la rive droite, un certain nombre de villages sont consolidés tels que Magnambougou : 7 000 personnes, Sabalibougou 7 500 personnes, tandis que d'autres groupements d'habitats se greffaient sur les lotissements existants de Sogoniko, Faladié, Daoudabougou. Et au total, l'habitat spontané représentait 21 % de la population de Bamako en 1976.

En 1983, la population en habitat spontané a été estimée à 26 000 habitants soit 31 % du total recensé. Elle aurait ainsi connu un accroissement moyen annuel de 12,5 %.

La cité de Banconi-Sikoroni qui voit sa population doubler (60 000 habitants), d'autres quartiers connaissent un gonflement considérable : Fadjiguila atteindrait 18 000 personnes, Djicoroni-Para 17 000, Sebenikoro avec 15 000 personnes tend à rejoindre Lafiabougou.

Sur la rive droite, Magnambougou bloqué par le nouveau programme "sites et services", voit son excédent de population reporté sur Sokorodji et Djaneguella. Plus au sud, Sabaligougou et Niamakoro constituent de part et d'autre du lotissement de Kalabancoura d'énormes quartiers de plus de 28 000 et 18 000 habitants.

En conclusion, il apparaît que l'habitat spontané a absorbé 45 % de l'excédent de population de l'ensemble du District de Bamako et une étendue d'espace d'environ 3 000 ha.

Tableau N° XIX : Répartition de l'habitat spontané par commune en 1986 à Bamako d'après le SDAU

Commune I	Commune II	Commune III	Commune IV	Commune V	Commune VI
699,7 ha	63,3 ha	99, 2 ha	402, 2 ha	541, 2 ha	1 124, 2 ha

Total : 2930 ha

Source : SDAU

Tableau N° XX : L'évolution de la population de deux quartiers spontanés entre 1965-1983

Années	1965	1976	1983
Quartiers			
- Djicoroni-Para	4 600	14 000	17 000
- Banconi	800	30 000	60 000

Source : Programmation décennale des investissements, Etude du développement urbain de Bamako

Au vu de toutes ces réalités de l'habitat à Bamako, on est en droit de s'interroger sur les conditions d'habitation des populations et la qualité de l'habitat.

#### E) La qualité de l'habitat

On peut difficilement parler au niveau de Bamako, de disparités en ce qui concerne les conditions d'habitation des différentes couches sociales.

En dehors des zones de villas, le niveau d'équipement en infrastructure reste très bas; peu de ménages disposent de branchements individuels d'eau et d'électricité, l'évacuation des sanitaires s'effectue le plus souvent vers un simple trou.

#### a) Taille des parcelles

Comme vu précédemment, le processus d'urbanisation s'est effectué essentiellement par densification des quartiers existants (près de 60 % de l'excédent entre 1976 et 1923). Ce phénomène s'est traduit au niveau de l'occupation parcellaire par un rétrécissement de l'espace moyen occupé par les ménages, notamment dans les anciens quartiers parallèlement à l'augmentation du coefficient d'occupation du sol. Il semble par ailleurs, même dans la conception des lotissements, qu'on s'oriente vers les parcelles plus petites. Les dernières des quartiers tramés ont des surfaces moyennes variant entre 300 et 400 m<sup>2</sup> tandis que les premières avaient entre 700 et 1 200 m<sup>2</sup>.

Dans les quartiers anciens comme à Bozola ou Niarela où les densités de population sont les plus élevées, les parcelles initialement de très grande taille (jusqu'à 1600 m<sup>2</sup>) ont été découpées par leurs occupants en réponse aux besoins grandissants des familles cherchant à s'individualiser et surtout pour la location. Cela est à l'origine du grand nombre de ménages par concession variant entre 3 et 8 à Bagadadji, Niarela et Hamdallaye en passant par les Badiallan I, II et III.

La taille moyenne des lots varie actuellement de 250 m<sup>2</sup> à 300 m<sup>2</sup>. Dans les quartiers tramés récents, les parcelles conçues au départ avec une taille de 500 m<sup>2</sup>, ont évolué dans certains cas à la suite de partage vers une moyenne de 250 m<sup>2</sup>. Dans les quartiers spontanés où les contraintes d'extension jouent peu, les parcelles ont peu évolué. Elles sont en moyenne de 400 m<sup>2</sup>. <sup>(23)</sup>

#### b) Taille des logements et taux de promiscuité

La taille des logements a été appréhendée à partir du nombre de pièces habitables par ménage. Les logements les plus vastes se situent dans les anciens quartiers à Bagadadji, Niarela, Bamakocoura et Bozola où l'adjonction de pièces s'est faite au fur et à mesure de l'augmentation de la famille. Ce qui s'est traduit dans plusieurs cas, par une occupation de la quasi-totalité de la surface de la parcelle, réduisant la cour à des passages étroits entre les concessions.

---

<sup>23</sup> : PUM - 1984 Programmation décennale d'investissement P.14

Ces logements comptent jusqu'à 10 à 15 pièces habitées. Les logements réduits à une, deux ou trois pièces se situent dans l'habitat spontané.

Le processus de production de logement dans ce cas est partout le même. Le ménage construit une première pièce pour pouvoir s'installer. WC et cuisine occupent chacun un angle de la parcelle. L'agrandissement se fait par étape selon les moyens (épargne du ménage, aide familiale, travail supplémentaire). D'une manière générale, 47 % des logements ont 3 pièces au moins, 26 % ont de 4 à 5 pièces et 27 % plus de 5 pièces.

Si l'on estime que 3 personnes par pièce constituent un seuil au delà duquel la promiscuité dans le logement devient grave, on note que plus de 30 % des ménages en 1986 ont dépassé ce seuil. Les autres varient peu selon les types d'habitat (le minimum relevé est de 1,5 personnes par pièce dans les villas et de 3 personnes dans le quartier commercial (où les logements dépassent rarement 5 pièces).

Les taux de promiscuité concernent surtout les locataires notamment dans les quartiers tramés comme Bozola où propriétaires et locataires cohabitent dans près de 75 % des cas. Le propriétaire toujours attaché à une vie de famille élargie, consacre le maximum d'espace pour lui-même et donne en location une, deux ou trois pièces par ménage.

### c) Le cadre du bâti

Les parcelles sont en général sous équipées : cour en terre battue, absence d'aménagement autour du point d'eau (s'il y en a), WC plus ou moins entretenu et très sommaire (trou ou fosse, vidé une ou deux fois par an) très mauvaise évacuation des eaux usées qui forment de vastes zones d'épandage dans les cours.

Les pièces d'habitat sont construites les unes à côté des autres sans liaison intérieure. Une véranda couverte est souvent aménagée devant les pièces d'habitat permettant de s'abriter contre le soleil. Parfois des habitations évoluées viennent se superposer à la maison traditionnelle; ce type encore rare dans les récents quartiers est courant dans les quartiers traditionnels. L'ensemble constitue un habitat de qualité moyenne. La construction est souvent considérée comme un investissement définitif et l'entretien est loin d'être généralisé et régulier. Le badigeon est dans la plupart des cas défraîchi, la lumière rare et la ventilation insuffisante. La faveur est accordée à l'espace collectif, puisque même pendant la grande chaleur, la vie se passe dans la cour, sous un abri (le vestibule parfois) où à l'ombre d'un arbre.

#### d) Matériaux de construction

Près des 2/3 des logements sont construits en banco soit 20,40 % sans renforcement et 43,9 % avec renforcement en ciment, 35,7 % des maisons ont des murs en parpaing, plus rarement en briques ou en pierres. Les toitures sont généralement en tôles (84,5 %), le banco et la paille disparaissent peu à peu. Les maisons recouvertes de dalles constituent 10 % du parc. Il s'agit essentiellement des villas. La maison également en dur, de type traditionnel évolué, sans armature, avec toiture en tôle, fenêtres métalliques et sol bétonné (25,6 %). La maison traditionnelle en banco (parfois stabilisé) avec porte en bois et sol naturel représente 64,3 % des logements (voir planche N°11, un exemple de maison traditionnelle).

En résumé, nous pouvons affirmer que l'habitat est largement insuffisant en quantité et en qualité. Son influence sur la crise écologique est grandement manifeste et fondamentale. La maîtrise dépendra en grande partie de l'amélioration du contexte socio-démographique.

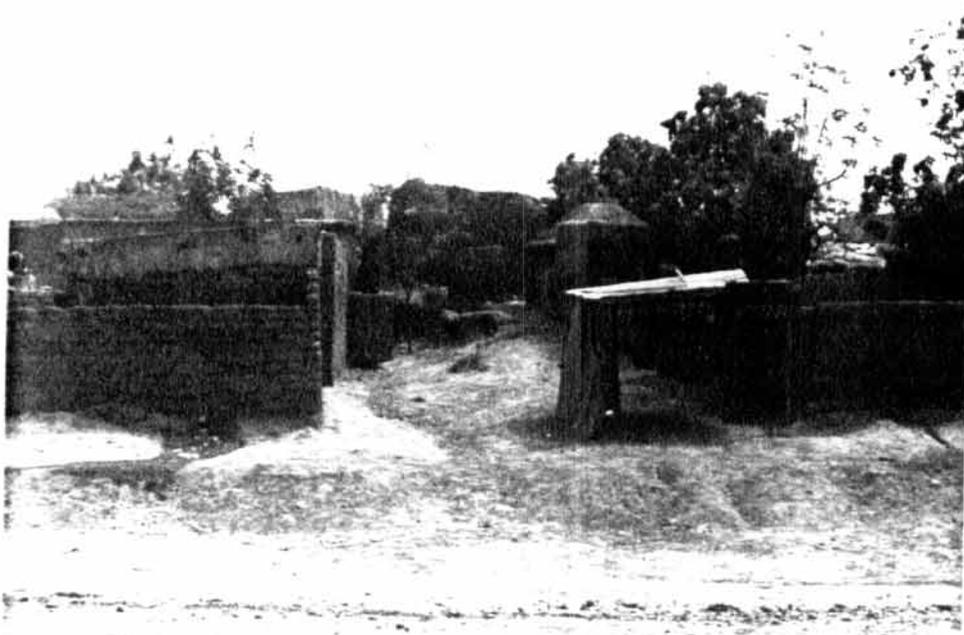
#### Les essais de solution et les propositions face à la situation socio-démographique et de l'habitat.

Dans le contexte actuel de l'agglomération de Bamako, la crise de l'environnement réside dans la situation socio-démographique. Toute solution, onéreuse soit-elle, est vouée à l'échec si elle ne passe pas par l'amélioration des conditions sociales des populations. Ainsi face à toutes les contraintes indiquées ci-dessus, l'action des autorités consistera à réorganiser le secteur économique national (pour limiter l'exode rural vers Bamako) et particulièrement urbain (pour relever le niveau de vie des citoyens).

Il convient à une échelle nationale de promouvoir la relance économique pour améliorer le pouvoir d'achat des citoyens, réduire considérablement le chômage, accroître le taux de scolarisation (notamment des filles) et lutter vigoureusement contre toute forme d'analphabétisme et d'ignorance des masses.

Par rapport à ce dernier point, il ne suffira pas d'accroître le taux de scolarisation ou de vulgariser le programme d'alphabétisation, mais il sera essentiel et nécessaire d'adapter les objectifs aux grands problèmes du moment et de faire de l'écologie une discipline obligatoire à tous les niveaux de l'enseignement et de l'alphabétisation des masses sans jamais minimiser en un seul instant les questions démographiques. Pour y parvenir, il serait très souhaitable de mettre largement à contribution tous les médias dont l'apport a été négligé ou peu sollicité jusque là dans la préservation de l'environnement.

Planche n°11



Un habitat très précaire. Il est entièrement construit en "banco", non loti et éloigné des sources d'eau potable. Situé à Sabalibougou, il illustre l'état des quartiers spontanés de Bamako

S'agissant à proprement parler des contraintes démographiques qui semblent être au centre de toutes les questions écologiques, les autorités doivent le plus tôt possible engager des actions bien concertées de grande envergure nationale et particulièrement urbaine, pour maîtriser de façon rationnelle l'évolution démographique. Cela aura sûrement un impact plus important sur la crise urbaine

#### Actions et propositions en faveur de l'habitat urbain.

L'insuffisance de l'habitat en quantité et en qualité avec son cortège de contraintes, ont constitué et constituent encore une préoccupation majeure pour tous. Mais depuis 23 ans, rien n'a changé au positif ; au contraire l'évolution de l'habitat s'est faite à la dégradation. Pourtant la situation a atteint son seuil explosif. Toute fois, il serait intéressant de passer en revue les quelques actions publiques opérées depuis le 26 mars 1991 et bien avant.

En réaction aux problèmes de l'habitat, les autorités de la deuxième république, avaient tout simplement adopté sans pouvoir l'adapter, le système de production immobilière ou "logement clé en main" généralement appliqué dans les pays nantis. A cet effet, une société immobilière étatique fut créée dont la gestion fut lamentablement désastreuse. Une telle solution, dans son fondement, ressemble à un snobisme pur et simple au profit d'une couche minoritaire et au préjudice du plus grand nombre. Ainsi à la chute de la 2e république le 26 mars 1991, les autorités de la transition démocratique ont clairement affiché leur réelle volonté de changement dans le domaine de l'habitat. Plusieurs initiatives ont fusé et beaucoup d'expériences ont été examinées voire initiées.

En effet, dans le souci de libéraliser la politique de logement, il a été décidé de démonopoliser la production immobilière et d'impliquer tous les partenaires en la matière. Ensuite, la création d'une banque de l'habitat encore inconnue des maliens, a été décrétée et enfin la restructuration des spontanés a été rendue nécessaire.

Pour réunir les moyens financiers nécessaires aux opérations de restructuration et de viabilisation des spontanés nous a confié le Gouverneur de Bamako, le District en concert avec la mission de la Banque Mondiale qui s'y trouve, dans le cadre des projets urbains, a mis 3000 lots viabilisés en vente aux enchères à Boco-djikoroni (rive droite). L'ensemble de ces actions, quand bien même, paraît censurer améliorer la qualité de l'habitat selon leurs concepteurs, suscitent cependant à l'analyse plusieurs interrogations et inquiétudes.

En fait, cette méthode pour résoudre les problèmes de l'habitat à Bamako dans son contexte actuel, se révèle plus "mécanique que technique". Elle ne semble pas tenir compte des réalités socio-économiques du milieu urbain concerné.

C'est pourquoi, à moins des mesures efficaces de suivi, "d'ajustement" la méthode en cours ne pourra aucunement endiguer la ségrégation sociale dans la répartition du foncier. Certes, l'accès au logement sera nettement amélioré, mais il demeurera toujours une masse de citadins aux revenus très modestes sans logement.

De toute évidence il ressort que dans ces conditions, la majorité des citadins ne peut encore se procurer un logement par la méthode de vente aux enchères. Etant donné que le minimum du prix des lots de 250 à 600 m<sup>2</sup> varie de 340 000 F à 5 000 000 FCFA à payer comptant, on peut comprendre alors les difficultés pour la majorité d'y accéder.

La construction des cités nouvelles par l'entreprise Goudiaby <sup>(24)</sup> produit des logements dont la procédure et le mécanisme d'obtention sont essentiellement les conditions de la location-vente. Les prix varieront entre 600 000 F et 5 000 000 FCFA. A ce titre, si l'on se réfère au niveau de vie moyen des populations, on peut affirmer sans risque de se tromper qu'elles échapperont, faute de moyen et contre toute volonté, à une large part de la population urbaine.

L'institution d'une banque de l'habitat, est à priori une mesure salubre et a été, accueillie avec satisfaction par de nombreux citoyens. Cette mesure ne saurait répondre aux attentes que lorsque les critères d'allocation de crédit bancaire ne se baseraient pas inflexiblement sur des garanties d'ordre matériel et professionnel que plus des 2/3 des intéressés ne pourront assurer individuellement à l'institution bancaire. A moins d'une vigilance assidue et d'une très grande intelligence dans l'application, la banque risque de fonctionner au service d'une minorité en excluant encore la majorité qui vit le jour au jour.

En effet, la banque accroîtra les propriétés immobilières des couches aisées, et suscitera une vague spéculation immobilière au préjudice de ceux qui ne peuvent s'acheter ni parcelle aux enchères, ni logement construit, encore moins se trouver une garantie qu'exige la banque : il s'agit là des 4/5 de bamakois.

Chacune de ces éventualités qui entachent les alternatives actuelles, est susceptible de nous ramener à la situation initiale, d'aggraver les disparités socio-économiques au titre de l'habitat.

---

<sup>24</sup> : Il s'agit d'une entreprise d'origine sénégalaise sollicitée par les autorités de la transition pour construire des logements à location-vente.

A toutes ces tentatives plus ou moins appropriées, mais très sincères en soi, il convient de joindre, et cela s'avère capital, la libéralisation du foncier, sa démystification et sa démocratisation dans le cadre d'une réelle et grande réforme foncière et agraire qui permette à tout citoyen d'accéder très facilement au foncier pour se loger. D'autre part, de pertinentes initiatives et mesures socio-politiques doivent immédiatement suivre, telles la baisse ou la subvention des prix des principaux matériaux de construction, la minimisation des prix de parcelle, l'adaptation de leur superficie aux tailles des familles nombreuses, et l'organisation effective des communautés urbaines en coopératives pouvant valablement représenter des garanties morales auprès des banques de crédit, et renforcer le rôle de la participation communautaire dans la gestion urbaine.

Une telle action facilitera l'accès au logement au commun des bamakois, qui d'année en année, pourra améliorer progressivement son habitat à la faveur de différentes opportunités socio-économiques et cela avec les conseils bien appris des techniciens bien formés et pleinement disponibles.

C'est à ces conditions que l'habitat spontané va progressivement disparaître du périmètre urbain et que la densification et la saturation des tramés anciens et récents seront stoppées et allégées éventuellement.

Enfin l'urbanisation pourra être maîtrisée, planifiée permettant aux autorités de reporter leurs efforts face à un autre défi dans son genre et de plus en plus inquiétant : il s'agit des contraintes environnementales liées aux activités économiques urbaines.

## CHAPITRE 4 : LES INCIDENCES ECOLOGIQUES DES ACTIVITES ECONOMIQUES URBAINE A BAMAKO

Les secteurs primaire, secondaire et tertiaire sous-tendent les nombreuses activités de Bamako. Chacune de ces activités est d'une importance économique vitale pour les populations urbaines. Mais leur mauvaise gestion contribue de façon spécifique à la dégradation et à la pollution du cadre urbain

Tableau n° XXI : Répartition par secteur d'activité des chefs de ménages actifs en % (1983).

	Primaire	Secondaire	Tertiaire	Non structuré	Total
- Rive droite	27 %	31	38	4	100
- Rive gauche	12 %	33	51	4	100
- Centre ville	0 %	13	87	0	100
- Moyenne	13 %	25,66	58,66	2,66	100

Source : Rapport de constat de faisabilité du projet urbain Bamako

### I - LES INDUSTRIES : ACTIVITES ET IMPACTS

#### A) Des sites industriels mal localisés

L'agglomération de Bamako concentre l'essentiel du secteur industriel soit plus de 70 % des industries. Ce secteur comprend des unités variées. Ainsi, aux industries chimiques (colorants, intrants agricoles) métalliques, pharmaceutiques, fabriques de cigarettes, d'allumettes, de plastiques, s'ajoutent les unités industrielles de papier de savon, de vinaigre, de conditionnement de lait, de fabrication de piles, de textiles, des unités de brasserie et un abattoir frigorifique.

La plupart de ces industries se situent dans la zone qui leur est exclusivement réservée selon les textes. Cette zone s'appelle la zone industrielle. Cependant un nombre non négligeable d'industries, pour des raisons difficiles à argumenter au regard des nuisances actuelles qu'elles provoquent, ont été diversement implantées à travers la ville au coeur ou à proximité des zones densément peuplées.

Tableau N°XXII : Localisation des unités industrielles

Unités industrielles Localisation	Alimentaires	Textiles cuir et peaux	Mécanique métal-élec	Chimiques plastiques et papier	Construction et bois	Imprimerie	Divers
Zone industrielle	9	4	10	10	3	-	-
Centre-ville	9	1	1	4	-	1	-
Autres zones	5	-	3	1	2	8	1
Totaux	23	5	14	15	5	9	1

Source : rapport de constat de faisabilité du projet urbain 1981 Bamako

En pourcentage :

- zone industrielle : 51 %
- centre ville : 21 %
- autres zones : 28 %

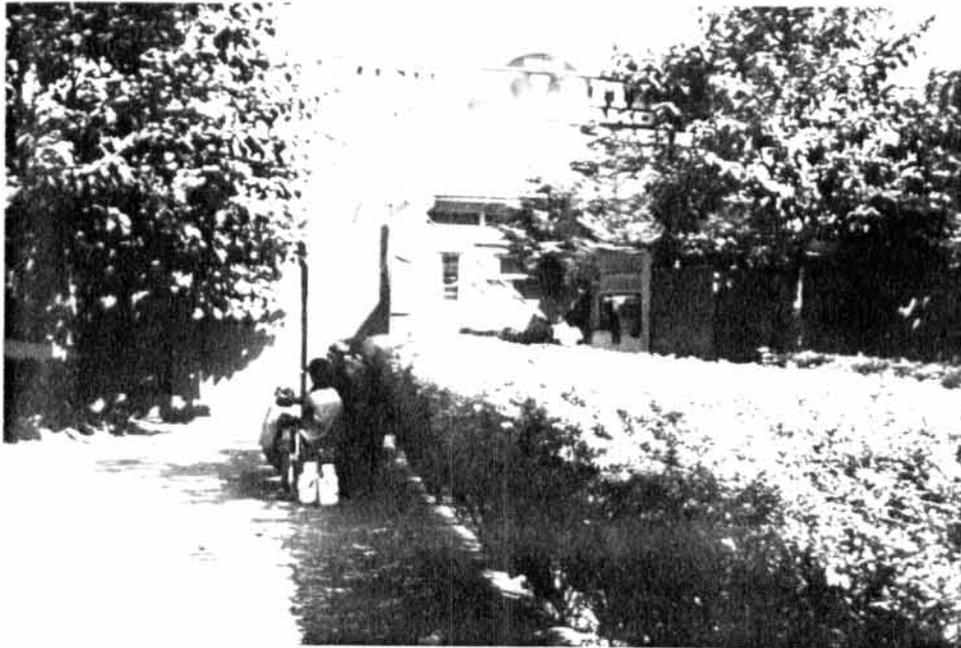
De toute évidence, il est juste d'affirmer qu'aucun de ces sites ne répond à ce qu'on appelle les normes écologiques et sanitaires. En fait, implantée à l'Est de la ville sur la trajectoire des vents dominants Est-Ouest, la zone industrielle dégage quotidiennement les fumées de gaz de combustion sur la ville qui est presque totalement entourée par de grands corridors de reliefs. Ces hauteurs de reliefs donnent à Bamako l'image d'une vallée au dessus de laquelle les fumées de gaz industriels ne peuvent se répandre facilement dans l'atmosphère. C'est ainsi que la ville est quotidiennement soumise aux composantes toxiques avec tous les risques sanitaires qui s'en suivent. La suspension de ces nuages toxiques, chimiques, perturbe à l'évidence, l'équilibre météorologique, entretient permanemment la chaleur et réduit de façon considérable en fin de journée la visibilité humaine. A cette source de pollution atmosphérique, s'ajoutent évidemment d'autres liées à la consommation du bois de chauffe et de circulation autos et motos.

Planche n° 12



La SONATAM en zone industrielle, mal équipée en installation sanitaire et jouxtant avec des habitations

Planche n° 13



L'usine Mali-lait dans les conditions identiques à SONATAM

Concernant les unités dispersées à travers l'espace urbain, elles contrastent sur tous les plans avec leur environnement immédiat, tant par leurs nuisances gazeuses, résiduares, acoustiques que leurs diverses exigences de mesures de sécurité. Ainsi en zone industrielle ou ailleurs, presque toutes ces unités industrielles prennent considérablement part à la dégradation de notre environnement urbain par les formes variées de leur pollution.

## B) Les autres formes de la pollution industrielle

### a) La pollution par les déchets solides

Cette pollution se traduit par l'importante quantité de papiers, de cartons, de plastiques divers, de métaux, de verres, de céramique, de tissus et textiles utilisés dans la ville et qui engendrent d'importantes ordures. D'après les services de voiries, la part des déchets solides provenant des industries représentait en 1986 10,5 % de l'ensemble des ordures ménagères de la ville.

### b) La pollution en déchets liquides

Elle paraît être la plus importante et la plus préoccupante pour l'ensemble des populations urbaines. En effet, tout autour des industries, à travers la ville et de la zone industrielle, une importante quantité des eaux usées industrielles à la faveur de l'absence de caniveaux efficaces et de la perméabilité de certains sites, s'infiltrent facilement et contaminent indéniablement la nappe phréatique rendant dangereux l'usage des eaux de puits de ces secteurs. Autrement elles se constituent en flaques nauséabondes. D'autre part, ne disposant ni décharge aménagée, ni fosse, ni installation de traitement chimique d'eaux usées, la plupart de ces unités évacuent directement leurs eaux dans le fleuve Niger par le biais des collecteurs, marigots et caniveaux. La figure n°9 peut nous en édifier davantage.

Les conséquences écologiques et sanitaires sont à n'en pas douter, catastrophiques sur plusieurs plans.

Tableau n° XXIII : les industries principales de Bamako et leurs systèmes de traitement et d'évacuation des eaux résiduaires

Etablissements	Capacité/production	Traitement des eaux
- Abattoir	10 000 t/an	Evacuation directe - Niger
- Tannerie	300 peaux par jour	"
- Usine Sada Diallo	Plastiques et vinaigre	Fosses de décantation
- Mali-lait	25 000 l de lait par jour	2 fosses de décantation
- Somalibo	Boissons 3 400 à 4 600 hl/jour	Récupération des huiles lourdes
- Fabrique de batteries	-	Puisard
- Fabrique de peinture	-	Fosse étanche à vidange régulière
- SONATAM	Cigarettes et allumettes	Résidus en brousse
- ITEMA	Cotonnades 80 000 m/an	Champs d'épandage. Niger
- SOMAPIL	2 000 piles par mois	Aucun traitement
- Parfumerie	-	"
- Fabrique de glace	-	"
- SOMABIPAL	Biscuits	"
- L'usine céramique	Assiettes céramique et divers	Evacué direct au Niger

Source : Direction générale de l'hygiène publique et de l'assainissement. 1982 - Bamako

Précisons d'autre part que les installations sanitaires de traitement dont elles disposent sont loin de répondre aux normes réglementaires et certaines sont même abandonnées (celle de l'ITEMA et de Mali-lait par exemple), et d'autre part que le fleuve Niger constitue la destination finale de la plupart de ces eaux résiduaires peu traitées ou non traitées.

Face à un tel ensemble de problèmes aussi variés que complexes, il incombe d'abord aux autorités urbaines, ensuite aux industriels des devoirs impératifs dont les suivants :

- de bons textes étant déjà élaborés à ce sujet, il s'agit maintenant de les appliquer avec rigueur.
- que la manoeuvre des agents d'assainissement ne soit plus tributaire d'un quelconque rapport de force.
- qu'aucun industriel ne soit plus le protégé de qui que ce soit de l'appareil d'Etat.
- que les autorités appliquent très urgemment l'expérience occidentale fondée sur "qui pollue, paie".
- que les industriels prennent conscience du préjudice écologique et sanitaire qu'ils causent à la cité.
- sans complaisance, que l'Etat déguerpisse tous les habitants riverains de la zone industrielle et d'autres industries et reloger les ayant-droit.
- principalement que les sources d'approvisionnement en eau (le Niger et la nappe souterraine) soient protégées intégralement quelqu'en soit le prix.

Dans le même sens, les autorités doivent réglementer désormais toutes les catégories d'activités économiques de diverses incidences écologiques néfastes : dont l'agriculture et l'élevage urbains, l'artisanat et le commerce.

## II - LE COMMERCE ET L'ARTISANAT : DES SOURCES DE POLLUTION

L'artisanat et le commerce sont d'une grande importance économique pour les populations urbaines. Cependant leurs inconvénients sont multiples.

### A) Les activités artisanales

Secteur mal organisé de l'économie urbaine, l'artisanat à Bamako s'impose par sa dimension socio-économique. En effet, il emploie plus de 7 000 actifs et fait vivre plus d'un millier de ménages urbains. Mais son caractère anarchique suscite de vives préoccupations sur le plan de l'assainissement de la ville.

En dehors de quelques cas de regroupement d'activités dans certaines zones telles la grande mosquée où se situe la maison des artisans, l'artisanat paraît quelque peu diffus à travers la ville de Bamako. Les tisserands que l'on retrouve regroupés dans certains quartiers de la ville occupent tout espace libre à leur portée. C'est ainsi qu'ils s'installent illicitement dans les rues spacieuses de quartiers, sur des espaces non encore bâtis ou le plus souvent prennent d'assaut certains espaces verts comme on le constate auprès de l'intendance militaire. Ces artisans constituent surtout des migrants ruraux venant quelques fois passer la "saison morte" à Bamako. Les cordonniers, maroquiniers, bien que se regroupant en nombre plus ou moins important dans les soucks de l'artisanat, ne sont pas dissociables des tisserands dans leurs méthodes d'occupation de l'espace. En effet, on les retrouve partout, très fréquemment devant les établissements publics, le long des voies ou artères importantes, autour des terrains de sport à l'entrée et au coeur des marchés et parfois au bord des collecteurs et caniveaux à ciel ouvert où ils jettent impunément leurs déchets solides, contribuant ainsi à l'obstruction de ces derniers.

Les artisans de métaux, eux, travaillent en différents endroits. Si d'aucuns se sont installés dans la zone industrielle, d'autres ont édifié leurs ateliers soit au bord des rues ou à l'intérieur de concessions en plein coeur de quartiers densément peuplés. Dans ces conditions, ces ateliers indisposent nombre de gens de leurs alentours par des bruits de moteurs et des frottements mécaniques aiguës qu'ils produisent.

Les réparateurs de cycles s'installent tout azimuts sur les trottoirs de voies publiques, réduisant la largeur de ces dernières déjà trop étroites et encombrant la voirie de pièces usées.

Quant aux garages automobiles, ils se disseminent au sein de l'espace urbain et principalement aux bordures des marigots et collecteurs.

La teinture des vêtements est devenue une activité économique très importante principalement dominée par les femmes. Ces dernières opèrent en petits groupes de 4 à 6 personnes et ont une préférence pour les abords des collecteurs, caniveaux et des marigots. A défaut de ces places de choix, n'ayant aménagé aucun lieu pour ce métier, les teinturières effectuent leurs opérations à la porte de leur domicile où elles évacuent directement les eaux usées dans la rue ou dans les caniveaux lorsqu'il en existe. Or, au cours d'une enquête intra-domiciliaire effectuée par les agents sanitaires à Hamdallaye, il a été constaté que des eaux de puits des concessions voisines de lieux de teintures avaient été contaminées par les eaux usées chimiques. Cette pollution s'est traduite par un changement de goût, de l'odeur des eaux de ces puits et leur aspect mousseux à la moindre agitation. Ces puits, immédiatement après le constat, ont été mis hors de tout usage domestique.

Enfin les artisans de bois d'oeuvre, outre les dommages qu'ils infligent à la nature en y coupant les gros bois, produisent d'énormes quantités de déchets solides qui ne parviennent pas tous aux dépotoirs officiels. Au regard de la dégradation croissante de l'espace urbain par les activités artisanales en général, les mesures suivantes sont souhaitables à appliquer :

- regrouper les activités autour des grands centres d'intérêts économiques suivant une répartition cohérente. Cela permettra une meilleure coordination et une gestion saine des activités artisanales.
- organiser les artisans en sorte qu'ils puissent gérer eux-mêmes leur environnement écologique afin de faciliter et d'alléger le travail de la voirie. A ce titre l'élaboration de textes spéciaux pour réglementer le fonctionnement de l'artisanat et la création d'un haut conseil national des artisans seraient plus que souhaitables. C'est à ces conditions que les artisans participeront au processus d'assainissement de la ville. Cependant un artisanat organisé, assaini, ne saurait faire d'impact positif sur l'environnement aux côtés d'un commerce désordonné, sans statut, ni réglementation qui se déroule dans des conditions ni saines, ni fiables.

#### B - Les activités commerciales : l'insalubrité des marchés urbains de Bamako

Ce secteur qui emploie plus de 50 000 personnes aujourd'hui, selon les statistiques (1990) de la DNSI (Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique), englobe une gamme variée de commerçants. Au nombre de ceux-ci il y a les grossistes d'articles divers, les demi-grossistes, les détaillants boutiquiers, étalagistes et ambulants. L'essentiel du commerce semble se dérouler au sein de marchés géographiquement délimités des habitations.

Ces marchés sont composés du grand marché central ou "marché rose" excessivement vétuste, et encombré, les marchés des communes et ceux propres aux quartiers comme celui de Ouolofobougou (voire planche 14). C'est justement ces marchés dans lesquels nous avons effectué nos enquêtes et observations attentives, qui constitueront ici l'ossature de notre étude sur le commerce urbain.

Excepté le grand marché central où se déroulent conjointement les gros et petits commerces, réglementés en partie, l'ensemble des marchés communaux et sectoriels sont largement dominés par les vendeuses détaillantes de petits articles locaux ou importés, de condiments liquides et solides, de fruits et de plats préparés. Exiguës, saturés par les usagers et les marchandises, insalubres et désorganisés, les marchés urbains de Bamako constituent des sous-espaces en proie à la pollution et aux nuisances. Exposés aux intempéries, les marchandises sont pendant la saison sèche, recouvertes de poussière soulevée par le vent. Les parties couvertes sont vétustes et manquent d'aération. Cette promiscuité est source de transmissions diverses de maladies. Ce fait a été constaté plusieurs fois lors des épidémies de varicelle, de rougeole, de conjonctivite, de toux... Pendant l'hivernage, les conditions des marchés deviennent encore plus déplorables. En effet, conçu sans aucune étude, aucun aménagement gén-sanitaire préalable, dépourvus de bassins d'évacuation d'eau pluviales, de caniveaux, suite à chaque grande pluie, ils donnent l'image de véritables mares avec des périphéries rendues inaccessibles par la boue que pétrissent les pieds des ménagères pour accéder aux condiments. A l'intérieur, l'odeur désagréable des denrées en fermentation qui deviennent de véritables ruches de mouches, renforce en tout visiteur le sentiment de dégoût et de grands risques sanitaires. Face aux vents et pluies violents de cette saison, les hangars montés à la hâte avec de matériaux précaires s'écroulent en grand nombre causant parfois de graves blessures par les vieilles feuilles de tôles servant de toiture.

Par ailleurs des chapelets de tas d'ordures commerciales ceinturent les marchés. Des décharges existent au coeur des marchés. C'est principalement le cas du marché central où chaque passage des agents de la voirie, provoque de grands mouvements de masse susceptibles de dégénérer en altercations violentes et bagarres d'incompréhension entre ces derniers et les marchandes. Dans ces conditions, malgré le réel dévouement du personnel aux moyens insuffisants des services de voirie, les résultats demeurent toujours médiocres et les marchés n'en pourraient être assainis. Aussi l'insuffisance et la dégradation notoire des fosses d'aisances obligent les gens à defequer et à uriner aux abords des marchés urbains. Signalons tout de même que cette situation ne concerne pas tous les marchés, encore moins le marché central.

Planche n° 14



Un cas d'encombrement et de précarité des marchés urbains. Celui-ci est le marché de Ouolofobougou (Hamdallaye).

Planche n° 15



Un endroit de la zone commerciale permanentement encombré.

Planche n° 16



Autre endroit de la même zone aux abords de l'avenue du peuple. Il est également permanemment saturé.

Devant un tel cas, l'indifférence n'est pas permise d'où des mesures adéquates et exécutoires sont à arrêter. Par conséquent il convient urgemment d'agir au tour des axes suivants :

- redéfinir le statut de création et de fonctionnement des marchés urbains de Bamako.
- ouvrir dans tous les marchés des réseaux de drainage d'eaux pluviales, des fosses d'eaux usées et des latrines publiques bien entretenues.
- interdire sous quelque forme que ce soit les dépôts de déchets commerciaux au coeur des marchés et y déposer des caissons de grande capacité (soit 7 m<sup>3</sup>) à la périphérie et obliger ou sensibiliser les usagers à s'en servir correctement.
- attribuer à chaque marché une autonomie de gestion qui serait confiée à un collectif d'hommes et de femmes compétents, honnêtes et démocratiquement élus par les populations concernées qui assureront l'assainissement et la modernisation des marchés sans beaucoup attendre de l'Etat.
- exiger des marchandes et marchands de denrées alimentaires la qualité hygiénique à travers des contrôles effectifs et réguliers.

Toutes ces actions seraient vouées à l'échec si une large et transparente information ou sensibilisation n'est pas opérée auprès des premiers concernés. Cette large information sur la salubrité, la protection de l'environnement pourrait pénétrer des couches d'autres secteurs d'activités polluantes : il s'agit notamment des couches des activités agricoles et d'élevage devenues à leur tour des caractéristiques non négligeables de l'écologie de Bamako.

### III - DES ACTIVITES RURALES EN VILLE : L'AGRICULTURE ET L'ELEVAGE

#### A) Une agriculture dominée par le maraîchage

A Bamako, cette branche d'activité concerne aussi bien le jardinage, l'exploitation des concessions rurales, l'arboriculture, le fermage périphérique, les champs de cultures céréalières que le maraîchage. Ces activités apparemment de plus en plus en perte de vitesse à cause de l'urbanisation galopante de la ville, ont pourtant leur importance et leur rôle dans l'économie bamakoise.

Absorbant 14 % de la population active de l'agglomération, elles occupent 27 % des actifs de la rive droite et 12 % de la rive gauche. C'est surtout le maraîchage qui constitue l'activité dominante. Cette activité se localise généralement les longs du fleuve et des marigots et sur un certain nombre d'espaces facilement exploitables et connus pour leur valeur agronomique. Elle absorbe une partie de la main d'oeuvre migrante n'ayant trouvé d'autres formes d'emploi. Jadis activité secondaire pendant la saison sèche pour certains agriculteurs, le maraîchage devient de plus en plus une activité à plein temps pour d'autres personnes.

Les légumes produites en ville, représentent une part importante de l'approvisionnement des consommateurs urbains. Difficile à chiffrer avec des précisions irréfutables, le maraîchage couvrait à Bamako en 1984- 85 une superficie de sol évaluée à 516 ha 346 a 65 ca environ. La production totale en salade, haricot, choux, tomate, aubergine, poivron, oignon, gombo, courge, piment, pomme de terre etc... était estimée à 600 t/an au moins. Le maraîchage est généralement perçu aujourd'hui comme une assurance chômage et une solution face à la crise économique et aux rigueurs de l'ajustement structurel. Il donne lui même lieu à d'autres activités. Ainsi sur les dépôts d'ordures de Bamako, des gens tamisent le compost et vont livrer du terreau par charrettes. Les cultivateurs possédant de grandes surfaces, n'hésitent pas à faire venir du terreau par camion entier. Au profit de la même activité, d'autres personnes font récupérer les déchets d'abattoirs qui serviront d'engrais, les fumiers des animaux présents dans les cours de concession.

Au regard de tous ces enjeux relatifs aux maraîchage, il convient donc de protéger les terrains fertiles occupés par ce secteur de production généralement localisés en zones inondables, mais qui sont de plus en plus menacés par des occupations spontanées et la spéculation foncière. Aucun lotissement ne doit mettre en cause les cultures maraîchères en bordure du fleuve Niger (zone non aedificandi). L'extension de la zone industrielle ne doit guère affecter les secteurs maraîchers de sotuba.

Cependant, le maraîchage dans ses formes de pratiques actuelles, pose des problèmes de salubrité. En effet, les légumes d'approvisionnement des marchés urbains semblent ne pas obéir aux normes hygiéniques surtout lorsque l'on comprend les conditions de leur production et de leur traitement avant consommation. Les maraîchers pendant la culture, épandent sans aucune mesure de précaution, les produits chimiques de toute nature dont certaines substances toxiques imprègnent des légumes. Faisant parfois fi des règles hygiéniques, certains maraîchers, en période d'étiage des cours d'eau, font arroser leurs cultures par des eaux polluées récupérées du point de terminus de collecteurs ou de petits marigots au niveau du fleuve. Cette pratique est d'autant plus dangereuse sur le plan sanitaire que ces réseaux ne drainent au fleuve en cette période que des eaux résiduaires domestiques et industrielles. D'autres maraîchers cultivant dans des zones marécageuses aux bordures très appréciées des garagistes d'auto, arrosent également les salades avec de l'eau noircie à l'huile de vidange et remplie de déchets divers. Ces diverses pratiques passant sous silence complice, font de ces produits des denrées à haut risque pour la consommation.

En marge du maraîchage, se déroule accessoirement tant au coeur de la ville qu'à la périphérie proche, l'agriculture céréalière sèche. En effet, tous les espaces vides de la ville sont presque tous mis en culture pendant l'hivernage.

Cette activité serait également très vitale pour beaucoup de ménages urbains. Elle leur procure, d'après les 41 chefs de ménages que nous avons rencontrés, un revenu additionnel. Cependant, il convient de faire remarquer que cette agriculture, à travers ses différentes manifestations, confère à la cité un aspect rural, contraste sensiblement avec toutes les exigences de la ville moderne. En effet à la maturité, les champs de mil et de maïs deviennent des loges importantes de moustiques, de serpents venimeux et surtout de malfaiteurs criminels qui s'y dissimulent à la vue, à la faveur de la densité et de la taille des cultures.

Par ailleurs c'est sous ces cultures où s'effectuent clandestinement les décharges de déchets de vidanges, de dépôts d'ordures et où l'on jette des cadavres d'animaux domestiques. La dernière forme d'activité agricole concerne les grands jardins, champs de culture et de plantation qui se déroule essentiellement aux périphéries moyennes et lointaines de l'agglomération urbaine. A ce titre, il faut citer par exemple les grands champs de culture et de plantation localisés à l'Est, à l'Ouest et au Sud-Ouest de Bamako dans des rayons de 35 à 60 km. Ils appartiennent la plupart aux hauts fonctionnaires et grands commerçants. Ils ont considérablement modifié le système foncier de ces localités, affecté dangereusement les modes de vie économique des populations, et condamnent la végétation naturelle à s'éloigner de plus en plus de l'agglomération urbaine.

L'ensemble de ces formes de dégradation de l'environnement, de ces hauts risques sanitaires doivent représenter pour tous et notamment les autorités des signes d'alerte incitant à des mesures urgentes, adéquates et exécutoires. Face aux risques sanitaires et à la dégradation écologique qu'entraînent les différentes activités agricoles à Bamako, les actions suivantes doivent être engagées :

- réorganiser l'activité de maraîchage et assister les maraîchers par des techniciens spécialisés.
- soumettre les produits à un contrôle rigoureux.
- conseiller aux consommateurs par tous les réseaux de communication disponibles de procéder à la désinfection systématique des légumes avant toute consommation.
- interdire systématiquement voire sous peine de sanction sévère, toute activité de production céréalière en ville.
- et contenir sans délai l'extension des champs aux périphéries urbaines de Bamako en voie de désertification. Toutes ces actions doivent être intégrées dans un programme général de protection de l'environnement qui accorderait également une place de choix à la réorganisation de l'élevage urbain ou tout simplement à l'application intégrale des textes élaborés à ce sujet. En effet cette activité autant que les autres, mais de façon spécifique suscite de nos jours de vives préoccupations pour les acteurs de l'urbanisation et engendre des nuisances pour les populations malgré son importance sociale et économique.

**B) La présence de l'élevage dans l'écologie urbaine de Bamako**

L'élevage, autre volet des activités urbaines, ne connaît pas au coeur de la ville, le même développement que le maraîchage. Les nuisances qu'engendre cette activité (bruit, saleté, mouches, moustiques et autres dégâts) ne sont guère du goût des autorités municipales. Les brigades d'hygiène et de protection de l'environnement sont mandatées à ce sujet.

Ne subsistent dans l'agglomération que de petites unités d'élevage en dehors des quelques poulets, pintades, canards et pigeons que chaque famille entretient pour sa propre consommation. On n'y trouve des poulaillers de petites tailles (100 à 200 poules) généralement aux mains de hauts fonctionnaires ou grands commerçants qui ont un marché étendu à leur disposition. Le gros bétail, n'a plus droit de cité dans l'agglomération urbaine de Bamako. L'élevage des ruminants y a été interdit depuis 1982. Vaches et boeufs devraient à cet effet plus ou moins quitté l'intérieur de la ville pour sa périphérie, mais chèvres, moutons, ânes et chevaux y devaient rester.

Plus qu'un véritable élevage destiné à apporter des revenus monétaires, les petits ruminants estimés à 30 000 têtes en 1987 à Bamako de sources vétérinaires, ont une fonction sociale et jouent parfois un rôle de caisse d'épargne permettant de faire face aux dépenses nombreuses. Rares sont les citadins qui en possèdent plus d'une dizaine de têtes et qui engraisent les moutons pour les vendre lors des fêtes de tabaski.

Encore moins bien connu que le jardinage, l'élevage en ville ne fait guère l'objet de statistique précise. Les chiffres disponibles ne sont pas nombreux, mais ils sont toutefois éloquentes. A Bamako on a recensé en 1987, 130 000 volailles, 15 000 bovins, 30 000 petits ruminants et un millier d'ânes et de chevaux. Les chiens et les chats n'ont jamais été recensés.

En vue de réduire les nuisances que causent ces animaux, le gouvernorat du District de Bamako a établi des textes contre la divagation et l'élevage anarchique. Il a en effet créé pour bovins, ovins et caprins des parcs communaux où doivent séjourner les animaux. Le District en totalise 13.

En marge de ces parcs désignés par les autorités, existent aujourd'hui en tout autre endroit, des parcs privés parfois non clôturés, sans délimitation, où les animaux sont regroupés pendant la nuit. A cause de nombreuses dérogations impunies sous l'oeil indifférent ou complice des autorités compétentes, ces élevages très mal organisés dans l'ensemble, compliquent aujourd'hui les actions de sauvegarde de notre environnement urbain.

Laissés en divagation sur l'espace public ou privé, ces animaux très souvent en cortège (il s'agit des bovins-ovins et caprins) font fréquemment irruption à longueur de journée sur les voies publiques de circulation dense (voir planche n° 17). Ainsi ils provoquent des accidents graves et un encombrement angoissant de la circulation en même temps. Ils cassent tout sur leur passage y compris les jeunes plants chèrement acquis. Parqués en petits nombres dans l'enceinte des concessions, moutons, chèvres et parfois boeufs, favorisent par leurs propriétés diverses, la prolifération d'insectes nuisibles qu'ils attirent et rendent désagréables les conditions de vie de ces concessions.

Se nourrissant avec très peu de pâturages qui ont presque disparu, mais principalement dans les tas d'ordures ménagères, et rarement soumis à des visites et traitements vétérinaires, ces animaux exposés à toutes sortes de maladie sont livrés à la consommation familiale et publique. Elle comporte de grands risques sanitaires pour les consommateurs.

En outre, en y glanant, ils dispersent les dépôts d'ordures et rendent difficile leur enlèvement par les agents de la voirie (voire planche n° 18).

Par ailleurs, les chiens et les chats créent d'une part des nuisances acoustiques par leurs aboiement et miaulements nocturnes interminables, d'autre part, ils salissent et contaminent les aliments lorsque ceux-ci font l'objet du moindre oubli. Or, qui sait que ces animaux se nourrissent également dans les tas d'ordures, peut évaluer le risque sanitaire encouru dans ces conditions.

Rares sont également chiens et chats qui sont soumis régulièrement aux visites ou traitements vétérinaires tandis qu'ils portent très souvent en eux les germes de maladies variées comme la maladie du sommeil, la rage, la fièvre typhoïde qu'ils peuvent transmettre à l'homme par leurs salives ou autres contacts. Au delà de cette menace bactériologique, laissés à eux même glaner de maison à maison, dans l'espace public voire de quartier à quartier, nuit et jour, il arrive parfois que les chiens sanitaires redoutés, mordent des passants ou les menacent de morsure. Tout ce catalogue de constats crée en ville, notamment pendant la nuit, une véritable insécurité pour les personnes, et met en évidence le contraste ou l'incompatibilité entre de telles pratiques d'élevage et les nouveaux codes de valeurs de la cité, à condition que de sérieuses mesures soient mises en oeuvre.

Il faut sans détours appliquer intégralement les textes relatifs aux différentes formes d'élevage avec des amendements de rigueur.

Planche n° 17



Les animaux en divagation. Ici des bovins sont conduits sur l'une des principales voies de la ville (il s'agit de l'avenue Cheick Zaiëd).

Planche N° 18



Les animaux en divagation étalant sur de grande dimension un dépôt d'ordures situé sur la berge d'un ruisseau transformé en collecteur (Badialan).

Il s'agit entre autres :

- de sensibiliser l'opinion urbaine sur les risques sanitaires qu'entraîne la divagation des animaux.
- de procéder face aux réticents, à la confiscation pure et simple des ovins, caprins, bovins pris en divagation ou de les sanctionner par une lourde amende de dissuasion. Quant aux autres animaux, notamment les chiens et chats,
- d'amener par une large sensibilisation leurs propriétaires à les vacciner régulièrement sinon des textes doivent être établis pour autoriser leur abattage systématique par quiconque se sentira en danger. Toutefois l'adhésion des populations doit précéder et prédisposer toutes les mesures nécessaires pour résoudre les problèmes d'environnement dus à l'élevage urbain mal réglementé.

#### Conclusion

L'écologie urbaine est fortement dépendante des conditions socio-économiques des populations. En effet l'ensemble des problèmes d'environnement sont directement liés aux comportements des individus et à leur non participation à la gestion urbaine.

La population est dans sa majorité pauvre et analphabète. Il en résulte une croissance démographique rapide de 4,8 % par an, le délabrement du cadre de vie, le gonflement de l'habitat spontané, le phénomène de taudification et l'exacerbation des problèmes d'hygiène et de santé. D'autre part l'activité économique est mal organisée et échappe à tout contrôle de rigueur. Les opérations industrielles, artisanales, commerciales et agricoles se traduisent par des atteintes inadmissibles aux normes élémentaires de l'environnement. En fait, tandis que les industries déversent délibérément leurs eaux usées dans le fleuve par les marigots, et les caniveaux, le commerce et l'artisanat continuent à polluer l'espace urbain par les déchets solides et liquides, au moment où l'agriculture et l'élevage jettent dans la ville des animaux en divagation en faisant de cette dernière un espace semi-rural.

Face à tout cela, les mesures adéquates sont peut être là, mais elles sont toutes paralysées par le système de vie social, qui condamne tout le monde dans une passivité complice. Cependant aujourd'hui, ces mêmes mesures ne sont plus d'actualité. Il convient alors de les adapter au contexte nouveau en privilégeant la sensibilisation, l'éducation, la formation fondées toutes sur une cohésion sociale et une claire volonté politique. Autrement dit, l'adhésion massive des populations par motivation et conviction est la condition sine-qua-non de tout changement souhaité.

Ainsi, fortes de la mobilisation de toutes les ressources, les communautés urbaines pourront efficacement faire face à d'autres facteurs de contraintes majeures notamment l'accès à l'eau potable et l'évacuation des eaux usées et pluviales, la collecte et l'élimination des déchets solides qui constituent de nos jours des questions écologiques particulièrement sensibles.

## **PREMIERE PARTIE**

## TROISIÈME PARTIE : ETUDE DE CAS

Outre la précédente présentation générale du cadre écologique de Bamako que consacrent la première et la deuxième partie de cette étude, la compréhension plus ample et plus précise des déséquilibres écologiques majeurs de la ville requiert une étude approfondie d'autres aspects préoccupants de la question.

Ainsi l'étude de deux cas du genre consacre cette dernière partie du travail : il s'agit en l'occurrence des problèmes liés à l'enlèvement des ordures ménagères, à leur manutention, à l'évacuation des eaux usées, pluviales, enfin à la pollution de la nappe phréatique alimentant la ville.

Cette étude, pas plus que les précédentes, n'a pas épuisé les questions abordées certes, mais elle contribue à comprendre avec plus de certitude et de précision (chiffres à l'appui) l'ampleur de la crise urbaine dans ses aspects écologiques et les déficiences notoires de moyens appropriés à y faire face. En effet, des ordures ménagères à la pollution des eaux souterraines, en passant par l'évacuation des eaux usées et pluviales, la crise de l'environnement urbain de Bamako passe aujourd'hui comme étant un destin fatal de la ville et a tendance à prendre un caractère banal aux yeux de la population.

La présente étude décrit les méthodes de ramassage, de manutention des ordures vers les dépôts et la qualité de ces derniers.

Ensuite, elle aborde et examine le système et les infrastructures d'évacuation des eaux usées après avoir présenté la situation d'approvisionnement de la ville en eau et par types de quartiers, pour enfin révéler et expliquer les niveaux de pollution de la nappe, l'étendue des zones polluées, les répercussions sanitaires et les mesures nécessaires pour y faire face.

## PREMIER CAS : LES ORDURES MENAGÈRES À BAMAKO

### I - COLLECTE, MISE EN DEPÔTS ET ELIMINATION DES DECHETS

#### A) Quantité et composition des déchets solides

Sur la base des résultats du recensements général de 1987, et le taux de croissance annuelle de 4,8 %, on peut estimer la population de Bamako à plus de 817 000 habitants en 1992-1993. La production d'ordures ménagères est aussi bien liée à l'accroissement démographique qu'aux activités socio-économiques des populations.

Aujourd'hui, la quantité d'ordures produites par habitant et par jour est estimée à 1,6 l/hab. soit un poids spécifique d'environ 0,4 Kg/hab. Globalement, la production d'ordures dans le District est estimée à environ 1 500 m<sup>3</sup>/jour.

La composition de ces déchets est fonction du type des quartiers. Ainsi :

- au centre ville (commerces, administrations) : taux élevé de papiers et de cartons;
- dans les quartiers populaires : très forte proportion de matériaux inertes (cendre, sable, poussière) et beaucoup de reste de cuisine;

En fait, il apparaît une certaine homogénéité dans les ordures de Bamako constituées à 85 % des déchets de type générés dans les quartiers "populaires".

Tableau N° XXIV : Pourcentage de différentes composantes d'ordures à Bamako

Types d'ordures	% poids
- Papier, carton	3,5
- Plastiques	2,0
- Métaux	3,5
- Verre, céramique	1,0
- Tissu, textiles	1,0
- Feuilles, paille, bois	17,5
- Charbon	2,0
- Reste de cuisine	17,5
- Cendre, sable, poussière	51,0
- Autres	1,0
Total	100,0

Source : DSUVA, rapport annuel 1991, Bamako

Tableau N° XXV : Composition des ordures suivant les zones de production (en % de poids en saison sèche)

Types d'ordures	Zones de production			Total moyenne proportionnelle
	Commerce, administration, restaurant	Ménages de stand élevé	Ménages populaires	
- Papiers cartons	20	5	2	3,5
- Plastiques	2	3	2	2
- Métaux	2	10	3	3,5
- Verre, céramique	-	1	1	1
- Cuivre, caoutchouc	-	-	-	-
- Textiles	1	2	1	1
- Feuilles, pailles, bois	15	12	13	17,5
- Charbon	-	-	2	2
- Reste de cuisine	20	40	15	17,5
- Cendre, sable, poussières	38	25	54	51
- Autres (os, piles)	01	2	3	1
Total	100	100	100	100

Source : DSUVA (Direction des Services Urbains de Voirie et d'Assainissement), rapport annuel 1991 Bamako.

La collecte et la mise en dépôts de l'ensemble de ces ordures s'effectuent suivant des comportements très divers et avec des moyens et des méthodes laissant parfois à désirer.

B) Collecte et élimination des ordures à Bamako

a) Dans l'espace familial

Entre la famille et l'espace public, la discrimination dans l'enlèvement des ordures est nettement en défaveur du second. Dans la cour familiale, le balayage a lieu presque une fois par jour voire deux dans plusieurs familles à raison du matin et du soir. Les ordures collectées sont mises en dépôts dans un vieux seau ou un demi fût placé soit à l'angle de la cour ou tout simplement à la porte (à l'intérieur de la cour). Une fois cette poubelle chargée, les femmes de la cour généralement organisées autour d'un calendrier établi en commun pour l'évacuation des ordures sur un dépôt de transit le plus proche, se chargent de l'opération de déchargement de la poubelle.

Si 93 % des 349 familles que nous avons observées dans tous les types de quartiers existants, sont quasiment et régulièrement débarrassées de leurs ordures, il est cependant regrettable de constater que certaines familles évacuent leurs ordures dans les rues. Sur les dépôts de transit, beaucoup parmi les femmes n'obéissent pas aux règles de dépôts d'ordures, et déchargent leurs poubelles aux alentours du dépôt contribuant ainsi à son extension étant donné qu'il n'est pas clôturé dans la majorité des cas.

Par ailleurs, d'autres catégories de ménagères n'ayant disposé aucune forme de poubelle pour leurs familles transforment impunément caniveaux, collecteurs et marigots en décharges publiques créant ainsi des situations aux conséquences diversement redoutables pour l'ensemble de l'espace urbain.

#### b) Dans l'espace public

La gestion ou l'enlèvement des déchets sur l'espace public urbain relevait de la seule compétence des pouvoirs publics. A ce titre, un service spécial de gestion des ordures a été créé et rattaché au gouvernorat du District chargé de la gestion de tous les problèmes urbains.

#### 1 - Systèmes de ramassage et d'évacuation des ordures ménagères par les autorités publiques

Afin de mieux cerner les problèmes d'ordures du District de Bamako, la ville a été divisée en 4 secteurs d'assainissement par le gouvernorat et dont chacun est dirigé par un cadre moyen ou supérieur.

- Secteur N°1 (zone Est regroupant les communes I et II)
- Secteur N°2 (zone du Centre ville)
- Secteur N°3 (zone Ouest regroupant les communes III et IV)
- Secteur N°4 (zone Sud regroupant les communes V et VI)

L'efficacité de cette organisation dépend des moyens disponibles du service de l'assainissement, car pour rendre Bamako propre, il faut la nettoyer, ramasser les produits de nettoyage et les évacuer vers les décharges appropriées. C'est ainsi que les opérations se caractérisent comme suit :

#### 2 - Nettoyement

Le nettoyage des principales artères du centre ville du grand marché central, de la place de la république, de la grande mosquée et de la cathédrale de Bamako est assuré par les manoeuvres balayeurs équipés de balais, de brouettes, en certains points précis des fûts vides placés à cet effet.

Les travaux de nettoyage s'effectuent généralement à des heures moins mouvementées (5h30 - 6h00) pour la sécurité des agents.

### 3 - Collecte par camions bennes de 35 m<sup>3</sup>

Ces camions travaillent essentiellement dans le secteur du centre ville pour la collecte des produits de nettoyage et celle des dépôts au sol et des poubelles individuelles de Medina-coura, du quartier du fleuve, du marché de Medina-coura et des rues 14 et Dakar. Les camions ont chacun à leur bord 3 manoeuvres chargés de les remplir.

### 4 - Collecte par caissons

Présentement, ce système de collecte se fait avec 28 caissons de 7 m<sup>3</sup> déposés dans différents dépôts et qui sont enlevés régulièrement par 2 camions multibennes.

Avant le 31 mars 1990, 7 camions multibennes étaient chargés d'évacuer 87 caissons à travers toutes les communes du District. Le mauvais rendement de ces camions suite aux nombreuses pannes qu'ils subissaient à cause de leur vétusté, a obligé les services urbains de voirie et d'assainissement (DSUVA) à arrêter la majorité des camions et à faire rentrer les caissons qui, pour la plupart, sont en mauvais état en attendant l'acquisition de nouveaux camions par le gouvernement.

Le non respect aux règles des caissons est à déplorer au côté des populations qui se permettent de déverser les ordures au pied des caissons vides obligeant la DSUVA à employer des gardiens de caissons pour arranger les ordures dispersées.

### 5 - Collecte des gros tas d'ordure au sol

Les moyens matériels de la DSUVA ne permettent pas de couvrir quotidiennement l'ensemble du territoire du District de Bamako, loin s'en faut. Trois équipes de pelles chargeuses (pelles + camions) travaillent dans les zones Est, Ouest et Sud pour l'évacuation de 120 dépôts, officiellement implantés dans les 6 communes du District à raison de 20 dépôts par commune. Chaque commune bénéficie d'une pelle chargeuse 3 jours par semaine. Pendant ces 3 jours, le Gouvernement met un camion doté de carburant à la disposition de la commune. Chaque commune a de droit la possibilité de louer jusqu'à 5 camions par jour dont le District assure le carburant.

Les équipes de pelles chargeuses procèdent au ramassage des gros tas d'ordures suivant les priorités établies par les Mairies en relation avec les délégués de l'assainissement et les chefs de service.

Le programme de rotation des pelles entre les communes est établi mensuellement par la DSUVA et communiqué au gouverneur du District et à toutes les mairies des communes.

## 6 - Système de collecte individuelle

Ce système de collecte est utilisé par la DSUVA pour ramasser les ordures du quartier populaire de Bamako-coura. Dans ce système, les ordures sont collectées dans des poubelles individuelles (moitié ou 1/3 de fût, seaux, vieilles baignoires, ...) devant les portes des concessions. Le camion de 3,5 m<sup>3</sup> est équipé de 2 ou 3 manoeuvres chargés d'y vider les poubelles individuelles pendant les opérations de ramassage.

### C) L'état des décharges et des dépôts de transit

Au prime abord, il faut souligner que les décharges ou dépôts de Bamako sont de deux ordres. D'une part, nous avons les dépôts autorisés dont chacune des 6 communes de la ville compte une vingtaine, et d'autre part, il existe des dépôts illégaux spontanés dont le nombre est en train de surpasser celui des dépôts légaux. Dans l'un ou dans l'autre cas, la situation es loin d'être bonne au point de vue écologique.

Là où existe le caisson, les camions d'enlèvement passent à une fréquence lente entraînant un débordement du caisson dont tous les alentours deviennent de fait insalubres et inutilisables.

Autorisées ou illicites, la plupart de ces dépôts sont disposés à l'air ambiant, sans clôture, sans gardien dans certains cas et du coup exposés à toute sorte de dispersemment dû aux animaux. A proximité de ces dépôts où pullulent cadavres d'animaux et reste d'aliments fermentés, la respiration est presque impossible. Cette situation est d'autant plus contraignante que ces dépôts restent longtemps sans être enlevés.

La particularité des dépôts clandestins ou illicites résulte de leur mauvais emplacement et du fait qu'ils échappent à la vue des agents d'assainissement de la ville. Ainsi ne gissent-ils pas pendant des mois ou l'année, dans les rues, les abords immédiats des concessions et attendent l'hivernage pour être évacués par les eaux de ruissellement à toute destination possible.

Planche N°19



Ce point d'eau stagnante enserré dans les habitations du camp de gardes (base aérienne) est systématiquement transformé en dépotoir de déchets solides et liquides par ses riverains.

Tableau N° XXVI : Répartition des dépôts d'ordures et système d'évacuation dans un échantillon de quartiers

Quartiers	Dépôts autorisés avec caissons	Dépôts autorisés sans caissons	Dépôts anarchiques	Moyens	Fréquence
- Hippodrome	0	4	2	Matériels DSVUA 1 camion multibenne 1 pelle chargeuse 3 camions	D'une manière générale l'enlèvement des ordures est irrégulier. L'équipe de la pelle doit passer 2 fois par semaine pour l'enlèvement des gros tas d'ordures et les multibennes tous les jours pour l'enlèvement des caissons
- Mossira	4	0	0		
- Bagadadji	4	0	2		
- Quinzambougou	2	1	1		
- Niarcia	0	1	1		
- Bozola	0	0	2		
- T.S.P	0	1	3		
- Bakarybougou	0	1	2		
- Zone industrielle	0	0	2		
- Ensemble	10/18	8/18	16		

Source : Brigade d'hygiène de la commune II, rapport annuel d'activité 1991, Bamako.

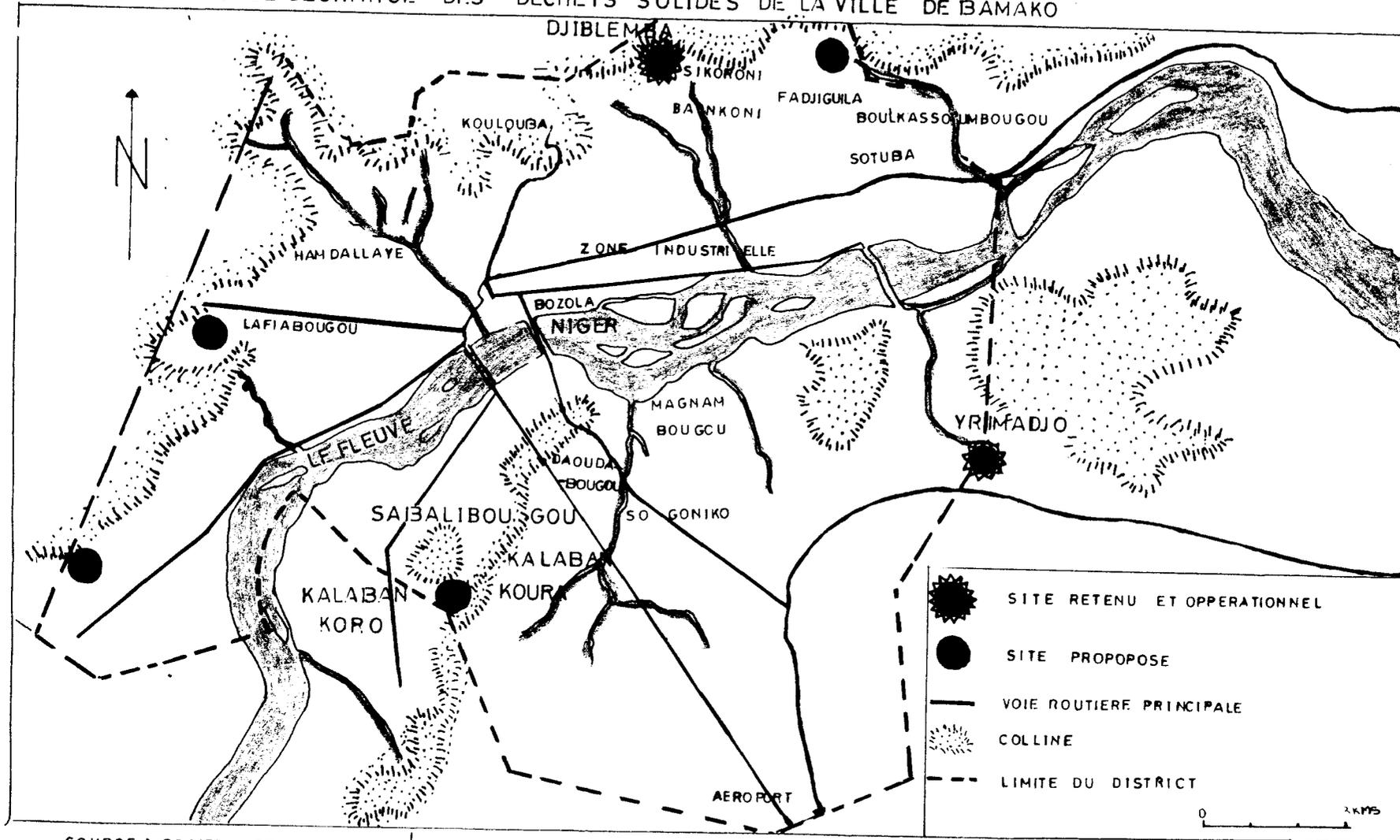
Les dénombrements effectués en 1992 font état de l'existence d'une moyenne de 21 dépôts illicites par commune (contre 20 autorisés). Autant dire qu'il reste beaucoup à faire dans ce domaine pour limiter les conséquences écologiques et sanitaires inhérentes aux ordures ménagères surtout lorsqu'elles sont à peine gérées.

S'agissant de décharges publiques urbaines, Bamako en possède une seule : c'est la dépression de Djiblemba. Elle est située au Nord-Est de la ville dans le quartier de Sikoroni (voir figure n°7). Au demeurant, cette décharge était en dehors de la ville, loin des habitations. Mais aujourd'hui, elle est engloutie par les occupations humaines licites et illicites et se trouve localisée maintenant à moins de 150 m de certains habitats humains.

Techniquement la fosse est convenable à une décharge grâce aux hautes berges empêchant toute dispersion des ordures. Géographiquement elle est très mal située par rapport à l'ensemble de la ville à cause de longue distance et des graves problèmes de transport. Du point de vue écologique et sanitaire, l'existence de cette décharge est devenue inadmissible et intolérable quant on sait la longue liste des sinistres et contraintes qu'elle engendre aux populations riveraines.

Ces populations affirment être elles aussi des éléments de la grande poubelle du District ; en ce sens qu'elles sont continuellement soumises sans défense à l'invasion de toutes les gammes d'insectes et de bêtes nuisibles propres aux pays tropicaux, notamment les serpents venimeux, les crapauds et les mouches.

FIG. N° 7 LES SITES DE DECHARGE DES DECHETS SOLIDES DE LA VILLE DE BAMAKO



SOURCE : PROJET URBAIN DU MALI | PROGRAMMATION DECENNALE D'INVESTISSEMENT, BAMAKO

### Les risques sanitaires et écologiques dus aux déchets solides

Les déchets solides, s'ils sont mal gérés ou mal éliminés posent des problèmes de santé très préoccupants et attentent dangereusement à l'équilibre écologique.

L'état actuel du ramassage et de l'élimination des ordures ménagères à Bamako est susceptible à forte probabilité d'engendrer un certain nombre de problèmes : à savoir la prolifération de gîtes à vecteurs (insectes et rongeurs) la pollution de la nappe phréatique, l'encombrement et les nuisances diverses. Les dépôts non contrôlés de déchets solides disposés à ciel ouvert ou dans les marigots secs, sont à l'origine de la formation de gîtes larvaires. Les rongeurs prolifèrent très rapidement dans les décharges non contrôlées qui constituent leur principale source d'alimentation. A Bamako, ce phénomène frappe tous les quartiers à l'exception de quelques zones d'habitats de haut standing.

En effet, les rats s'accroissent de façon inquiétante et sont même aujourd'hui des "convives" de l'homme bamakois. Ces rongeurs passent de décharge en décharge, de ces dernières aux installations sanitaires, pénètrent dans les chambres et cuisines où ils n'épargnent aucune partie de la chaîne alimentaire de l'homme.

Cet état de fait est d'autant plus dangereux que ces rongeurs sont porteurs de maladies redoutables. En effet, le rat transmet la peste, le typhus-murin, la leptospirose, l'histoplasme, le sodoku ou la fièvre de rat, le salmonellose, la tularémie, la trichimose et bien d'autres <sup>(25)</sup>.

Les eaux de pluie qui traversent une décharge solide en fermentation, en sortent sous forme d'un lixivat qui contient une proportion très élevée de matières organiques <sup>(26)</sup>. Il peut certes arriver que des organismes pathogènes soient transportés à une certaine distance, mais diverses études ont démontré que dans les sols à perméabilité normale, la pénétration bactérienne ne dépasse pas une douzaine de mètres. Mais étant donné que nos puits varient entre 5 et 10 m de profondeur, le risque de péril est omniprésent.

Si des dépôts se trouvent sur des roches fissurées, des collections d'eaux éloignées ou une grande partie de la nappe phréatique voire profonde risque d'être contaminée.

---

<sup>25</sup> : OMS (Organisation Mondiale de la Santé) 1971 : réduction traitement et élimination des déchets. Rapport d'un comité d'experts. P.8

<sup>26</sup> : OMS idem P.9

Il est donc nécessaire, avant d'autoriser le dépôt de déchets solides en un lieu donné, de procéder à une enquête géologique et hydrogéologique du milieu. Lorsque les déchets solides sont déposés dans des mares, étangs... reposant sur un sol imperméable, les risques sont de nature différente. Ils résultent dans ce cas de l'action d'organismes réducteurs, des sulfites qui peuvent provoquer la fermentation et le dégagement d'odeurs nauséabondes sur une vaste superficie (27).

Il a été démontré également que les substances toxiques des déchets solides peuvent se concentrer dans la nature chez certains organismes qui interviennent dans la chaîne alimentaires (28). Les légumes à Bamako confirment très probablement cette hypothèse.

### III - LES DISPOSITIONS ACTUELLES POUR LA GESTION DES ORDURES

#### A - Etude des STD (Services Techniques du District)

Les services techniques du District de Bamako, responsables de la collecte des ordures ménagères de l'agglomération, rendent un service déficient. Les raisons principales sont de caractère organisationnel et technique : la DSTD (Direction des Services Techniques du District) ne dispose pas d'autonomie financière et administrative totale. Elle est trop faible pour s'imposer au gouvernorat du District, la gestion, y inclus le contrôle des chauffeurs, est insuffisante et impuissante. L'équipement des STD est incomplet, mal entretenu, mal réparé et engagé en collecte des ordures ménagères sans que le facteur économique soit pris en compte. Seules 40 % à 50 % des ordures ménagères de Bamako sont collectées. Les systèmes de collecte sont ceux des poubelles individuelles (avec succès) de caissons de 7 et 2,5 m<sup>3</sup> (pas toujours accepté par la population) et de dépôts simples ou aménagés. Il existe déjà un système et une structure de récupération des objets et du matériel de valeur des ordures ménagères qui inclut le triage des objets en acier et tôles, des boîtes en aluminium, des plastiques et des bois et le tamisage des cendres, sables et poussière, qui constituent une terre fertile utilisée avec succès par les maraichers.

---

<sup>27</sup> : OMS idem P.8

<sup>28</sup> : OMS idem P.9 - P.10

a) Les objectifs et le fonctionnement

La DSTD est placée sous l'autorité du gouverneur du District. Les tâches principales sont outre la collecte des ordures ménagères, l'entretien et le curage des caniveaux de drainage des eaux pluviales, la vidange des latrines, puits perdus et fosses septiques, le transport et la disposition finale des eaux résiduaires et excréta, l'entretien et le nettoyage des voies publiques.

L'organisation de la DSTD est fonction de sa disponibilité en personnel et moyens matériels et financiers.

Tableau N° XXVII : Composition du personnel de la DSTD

Personnel cadre	Personnel conventionnaire
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 ingénieurs</li> <li>- 1 inspecteur des finances</li> <li>- 2 techniciens</li> <li>- 3 comptables</li> <li>- 1 secrétaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 25 chefs d'équipe pointeurs</li> <li>- 25 mécaniciens</li> <li>- 70 chauffeurs</li> <li>- 26 ouvriers</li> <li>- 341 manoeuvres</li> <li>- 45 autres</li> </ul>

Source : DSUVA 1992

Tableau N° XXVIII : Répartition du personnel et des moyens matériels par activité

	Collecte Ordures ménagères	Curage fosses	Vidanges latrines
<b>Personnel</b>			
- Chefs d'équipes pointeurs	15	2	1
- Chauffeurs	50	3	2
- Manoeuvres	110	24	10
- Gardes caissons	51		
<b>Total</b>	216	29	13
<b>Equipement matériel</b>			
- Pelles	3	1	
- Camions bennes 7 m3	3	2	
- Camions " 5 m3	6		
- Camions " 3,5 m3	13		
- Camions multibenues	11		
- Camions citernes 10 m3			2

Source : DSUVA : rapport annuel 1992, Bamako

Outre la DSTD, il existe aussi quatre entrepreneurs privés, qui disposent de 4 camions citernes, dont 2 de 10 m3 et 2 de 6m3 et qui demandent aux particuliers des prix de 25 % plus élevés que pour les STD.

La rémunération de la DSTD est assez faible comme de règle au secteur public. La fluctuation du personnel est quand même très basse du fait que le secteur privé n'offre aucune stabilité et sécurité et que l'emploi par la DSTD rend possible des revenus non officiels.

Notons que la DSTD fonctionne à travers une méthode qui concorde avec ses moyens.

b) Les moyens et méthodes de la DSTD

1) Qualité du matériel de collecte et de nettoyage

Tableau N° XXIX : nombre et durée d'usage des matériels

Matériels	Nombre	Durée
- Camions bennes de 3,5 m <sup>3</sup>	13	5 ans
- Camions multibennes	4	11 ans
- Camions bennes de 5m <sup>3</sup>	2	5 ans
- Camions bennes de 7m <sup>3</sup>	3	13 ans
- Camions plateau de 7m <sup>3</sup>	2	20 ans
- Pelles chargeuses	3	5 ans 8 mois

Source : DSUVA , rapport annuel 1991

S'agissant des moyens humains, ils sont contenus dans le tableau précédent.

2) Méthode de collecte et d'élimination des Ordures Ménagères

Avec le parc de véhicules disponibles et en état de service, la DSTD collecte environ 40 à 50 % des ordures ménagères et ceci à l'aide des matériels ci-dessus signalés et de :

- 75 caissons de 7 m<sup>3</sup>
- 125 caissons de 2,5 m<sup>3</sup>
- poubelles individuelles
- dépôts partiellement aménagés et contrôlés (au niveau du sol).
- rejets incontrôlés.

Les camions bennes de 5 m<sup>3</sup> sont chargés par des chargeuses mécaniques, les camions bennes de 3,5 m<sup>3</sup> à la main. Le système de caissons n'est pas bien accepté dans certains quartiers, pour les petits enfants qui très souvent sont chargés d'évacuer les ordures, il est difficile de vider les poubelles par dessus des bordures trop élevées. C'est une des raisons outre l'indiscipline et le manque de notion de salubrité pour que les ordures soient jetées souvent aux alentours des caissons, même en présence d'un garde-caisson.

La fréquence de ramassage des ordures ménagères correspond plutôt à la planification qu'à la réalité.

Des raisons diverses (non disponibilité de véhicules, absence de personnel) réduisent considérablement la capacité des STD et certains quartiers sont desservis très irrégulièrement, souvent avec des interruptions de plusieurs semaines.

Les véhicules de la DSTD déchargent les ordures soit sur la décharge officielle de Djiblemba (décharge incontrôlée) soit directement sur les espaces verts vacants à l'intérieur de la ville ou surtout sur les terrains agricoles aux alentours de Bamako.

En effet, depuis quelques années, il s'est établi un système de revenus complémentaires qui fonctionne de la manière suivante : certains fonctionnaires d'Etat, en particulier aisés, ont acheté des terrains agricoles suburbains ayant des superficies qui varient entre 2 et 5 ha. Les propriétaires rachètent aux chauffeurs des DSTD pour 1000 à 1500 FCFA par charge, des ordures ménagères, qui sont déchargées directement sur leurs champs. Ce système est d'usage de novembre à juin.

Les ordures déchargées sur les champs sont étalées par les ouvriers agricoles qui trient seulement les grands éléments métalliques et plastiques. Ainsi, les ordures polluent de manière permanente l'environnement. Des systèmes de primes initiés entre temps par la DSTD pour limiter voire arrêter ce type de revenus complémentaires, n'ont eu aucun effet. L'élimination des ordures bute alors à des problèmes de fraude et d'inconscience professionnelle qui doivent être rigoureusement combattus pour atténuer les difficultés de fonctionnement de la DSTD.

### 3) Les grandes déficiences de fonctionnement de la DSTD (Direction des Services Techniques du District)

C'est d'abord l'absence d'autonomie : la DSTD fait partie du Gouvernorat et est soumise à l'autorité du gouverneur. Pour cette raison, elle dépend toujours des conditions politiques. Elle ne peut disposer d'un budget autonome malgré les dispositions prévues à l'arrêté n° 0255 du 30 juin 1981 portant sa création et organisation, mais doit se contenter des prévisions réservées dans le cadre du budget global du District.

Au second plan, il y a la faiblesse de la gestion des services techniques du District. En effet, jusqu'à présent, la direction a été incapable d'assurer les tâches dont elle est chargée selon l'arrêté de création des STD. En ce qui concerne l'autonomie financière du point de vue recrutement de personnel et acquisition du matériel, tout matériel de bureau, pièces détachées, etc... doivent être demandés au District, tout personnel, y inclus les manoeuvres, est recruté sur demande par le District. Cela réduit sensiblement l'efficacité des services à rendre. Le contrôle et la surveillance du personnel ne sont pas assurés de façon satisfaisante (des chauffeurs rendent services aux propriétaires de terrains agricoles en déchargeant les ordures dans leurs champs dans la clandestinité et moyennant un prix forfaitaire négocié).

Le manque de planification-programme représente un défaut majeur.

L'intervention et les circuits des camions ne sont pas adaptés. Le plan des routes, une fois établi est conservé aussi longtemps que possible, causant des déficiences considérables aux services de collecte des ordures ménagères. Les camions doivent prendre du gaz-oil tous les matins à une station service sur la rive gauche pouvant entraîner des pertes de temps.

Enfin, il faut ajouter un déficit d'équipement des ateliers de réparation où le matériel indispensable manque pour assurer un entretien et des réparations régulières.

Les insuffisances notoires des STD ont nécessité l'émergence d'associations et d'ONG sur les chantiers de l'assainissement urbain de Bamako.

#### B) Les associations ou groupements de jeunes diplômés

L'ampleur et la complexité de la question d'assainissement de Bamako dépassent les capacités des services techniques du District tel qu'on vient de le voir. C'est ainsi que la possibilité a été offerte aux organisations non gouvernementales d'intervenir sur le terrain dans le cadre d'une politique salubre de privatisation de la collecte des ordures et de l'assainissement urbain de façon générale.

Ces différentes dispositions législatives et réglementaires prises par les autorités urbaines, ont permis aux jeunes diplômés et aux femmes de s'associer dans des groupements ou coopératives sous forme d'ONG en vue d'opérer dans le sensible domaine du ramassage des ordures y compris l'éducation sanitaire des collectivités urbaines.

A ce titre, un certain nombre d'ONG maliennes ont vu le jour à Bamako. Il s'agit de :

- La COFESFA (coopérative des femmes pour l'Education, la Santé familiale et l'Assainissement). Elle est créée en 1989 et a été opérationnelle en 1990. Elle est constituée par 13 femmes diplômées des hautes écoles nationales.
- Le GAM (Groupe d'Assainissement de Missira). Il s'occupe du ramassage des ordures et du curage des caniveaux de ce quartier.
- L'AJMA (Association des Jeunes pour l'Assainissement de Missira). Elle partage les mêmes objectifs avec le groupement précédent.
- L'OMAS (Oeuvre Malienne d'Aide au Sahel)
- GRAT (Groupe de Recherche et d'Application Technique) Il subventionne le GAM.
- L'AGETIPE. Il semble être le cadre technique et financier général au service de toutes les ONG urbaines opérant dans le domaine de l'assainissement.

- BESEYA (emprunté à la langue vernaculaire), cette appellation signifie "propreté". L'association de jeunes qui s'appelle ainsi, évolue à Hamdalaye, Lafiabougou et Djicoroni partageant le terrain et la compétence avec la COFESFA.

a) Les objectifs de leur intervention

Ces associations sont autorisées et encouragées pour palier aux insuffisances des services publics compétents sur le terrain. A l'instar de la DSTD, elles ont globalement comme objectifs l'assainissement, l'éducation, la sensibilisation, ... D'autres vont plus loin en incluant dans leurs objectifs la planification familiale, la santé de la mère et de l'enfant. La COFESFA en est l'illustration éloquent. La création d'emplois, la génération des ressources financières, l'auto-gestion de leur environnement figurent également comme des ambitions des concepteurs et des acteurs.

Au regard de toutes ces ambitions, on ne peut guère exclure l'hypothèse de grands obstacles d'ordre matériel, financier et humain que ces ONG devront surmonter dans le temps et dans l'espace. Une telle hypothèse est d'autant plus plausible que nos populations largement analphabètes opposent plusieurs obstacles aux normes hygiéniques, que ces ONG disposent des moyens très modestes et les méthodes en cours ne sont qu'à l'état d'expérimentation à l'endroit d'une communauté qui reste à être très sensibilisée.

b) Les moyens disponibles et les méthodes

Les moyens et les méthodes varient très peu d'un cas à un autre certes, mais chacune des associations comporte ses particularités. Nous avons choisi la COFESFA comme l'étude de cas. D'une manière générale, excepté cette coopérative féminine qui possède 2 camions, toutes les autres travaillent avec des charrettes à traction animale (âne généralement) et les pousse-pousse. C'est sur la base des enquêtes d'abord, puis des accords passés avec les populations des secteurs d'intervention que les ONG opèrent dans les limites des principes bien établis avec les populations cibles. Ainsi un quota mensuel de 800 Francs en moyenne est fixé à chaque concession bénéficiaire. En foi de quoi, leurs ordures pour lesquelles des poubelles plus adaptées leurs sont offertes, sont quotidiennement enlevées.

S'agissant de la COFESFA proprement dite, elle dispose de 2 camions et 15 charrettes. Avant le début des opérations, elle a dû équiper l'ensemble de son secteur d'intervention par des poubelles fermées. Elle opère à Médina-Koura pour l'enlèvement des ordures et dans le cadre du volet "santé familiale" déjà financé par le FNUAP. Elle est également présente à Djicoroni où elle a employé quelques 50 manoeuvres contre 2 à Medina-Coura. La COFESFA dans son cas précis est rémunérée par le Gouvernorat en fonction du volume d'ordures enlevées.

A Djicoroni, où il n'y a pas eu d'étude préalable avant l'intervention, la coopérative rencontre des réticences de certaines personnes qui refusent de livrer les ordures à elle au profit des cultures de saisons pluvieuses.

Dans l'ensemble affirment les femmes de la COFESFA, tout semble bien aller pour leur ONG. Il est vrai que toutes ces ONG ont déjà laissé sur le terrain la marque de leur importance et donné aux populations le sentiment de leur efficacité, ce qui du reste justifie le soutien constant des bailleurs de fonds étrangers à leurs actions.

### C) L'impact des ONG sur l'environnement de la ville de Bamako

Les ONG évoluent encore sur des espaces restreints certes, mais il est indéniable qu'elles augurent aujourd'hui de bonnes perspectives pour la protection de l'environnement urbain.

En effet, l'impact est évident - Medina-Coura, Hamdallaye, Lafiabougou, Faladié SEMA, les installations sanitaires de Sogoniko (par la COFESFA) sont autant de résultats encourageants à l'actif des ONG. Les témoignages faits par certaines personnes de ces quartiers rendent compte d'un réel sentiment de satisfaction de bénéficiaires. Ainsi, la rareté à vue des tas d'ordures anarchiques et des poubelles engorgées à la devanture des concessions dans ces quartiers est une autre évidence qui confirme l'efficacité des ONG.

L'intérêt de plus en plus croissant que les populations commencent à prêter aux actions de gestion des ordures en est un impact très intéressant. Mais la marque qui nous a davantage impressionné, c'est la compréhension et l'acceptation par les populations de ces quartiers test de s'impliquer, de prendre en charge leur salubrité et de ne plus compter vaguement sur les autorités publiques.

L'action des associations ou ONG a contribué à la revalorisation de la fonction de ramassage et collecte des ordures dont la perception péjorative avait dangereusement marqué les mentalités et la psychologie populaire. L'intervention des jeunes femmes et garçons éminemment instruits semble avoir réhabilité les actions d'assainissement et battu en brèche les caduques considérations sociales. A cette allure, l'Etat se désengagera progressivement et jouera le rôle de superviseur général <sup>(29)</sup>.

Cependant, des problèmes demeurent à tous les niveaux et au sujet desquels des dispositions sont nécessaires pour assurer les perspectives d'avenir de l'enlèvement des ordures dans la capitale malienne.

---

<sup>29</sup> : Affirmation du gouverneur du District de Bamako au cours d'un entretien, 6 mai 1992

**D) Les perspectives et les recommandations dans le cadre de la gestion des déchets**

a) Poursuivre et encourager la privatisation de la collecte des déchets.

Dans le contexte actuel de l'urbanisation de Bamako avec un accroissement spatial et démographique très rapide, la densification des anciens quartiers, la DSTD même davantage pourvue de moyens matériels, financiers et humains substantiels, n'est plus en mesure de rendre le service attendu par les citadins. De plus en plus, elle est débordée et dépassée par l'ampleur des problèmes.

Par conséquent, ce serait mal concevoir que de laisser garder le monopole du ramassage des ordures par les STD. L'implication des jeunes diplômés qui commence à faire ses preuves doit être soutenue pour les raisons suivantes :

- Ces associations s'opèrent très généralement dans les quartiers de résidence de leurs membres. A cet effet, l'information, la sensibilisation passent très facilement grâce aux fortes affinités qui lient les uns aux autres et les relations dignes de respect et de considération mutuelle qui les unissent quotidiennement à la population.
- Dans le contexte actuel de chômage, le secteur des ordures représente un chantier d'emploi potentiel et de ressources importantes.
- Enfin, la réduction des charges du pouvoir public qui pourra s'investir dans d'autres domaines d'intérêt public.

On peut donc considérer viable et prometteuse l'idée de confier à des entreprises privées le ramassage des ordures ménagères dans les quartiers actuellement non desservis et même desservis par la STD, cela sur la base de contrats renouvelables avant la restructuration et la redéfinition des attributions effectives de la DSTD.

b) Associer les compétences des STD, de la BUPE <sup>(30)</sup> et de la DNHPA <sup>(31)</sup> dans un cadre décentralisé au profit des 6 communes.

Conformément au projet de politique nationale de décentralisation, la STD, la BUPE et la DNHPA doivent être dissoutes en tant que directions régionales et services fixes centralisés.

---

<sup>30</sup> : Brigade Urbaine pour la Protection de l'Environnement

<sup>31</sup> : Direction Nationale de l'Hygiène Publique et de l'Assainissement

En revanche, 6 directions communales d'assainissement public devraient être créées au niveau des 6 communes du District. Mais chaque direction communale doit regrouper les compétences des services dissous dont les agents, au besoin, devraient être répartis entre les nouvelles directions, ci-possible suivant la résidence des uns et des autres. Enfin, les compétences des nouvelles structures seront redéfinies de façon précise en terme de complémentarité dans le cadre de l'unique action de protection de l'environnement et de l'amélioration du cadre de vie des populations.

Cependant, une cellule directrice commune de coordination serait nécessaire auprès du Gouverneur du District. Ses attributions entre autres consisteront à superviser et à coordonner les activités des services communaux et des ONG opérant sur le territoire du District.

D'autre part, les attributions et prérogatives devant être conférées à l'ensemble de ces structures nouvelles seront définies dans un texte de création conforme aux réalités de l'espace urbain et non à la logique administrative laxiste et moins opérante.

c) Renforcement institutionnel et optimisation de la collecte des ordures ménagères.

L'agglomération de Bamako a un taux de croissance de 4,8 % en moyenne; avec ce taux elle atteindra plus d'un million d'habitants en l'an 2 000. Pour que le ramassage et l'élimination des ordures solides puissent s'adapter aux conditions évolutives, il est nécessaire de disposer de structures légères, bien équipées et dotées de personnel qualifié et suffisant dont la tâche unique sera de veiller exclusivement à ce que la ville soit propre, habitable et régulièrement desservie.

Pour améliorer le rendement de la collecte des ordures ménagères, tous les cadres et acteurs expérimentés de l'assainissement et de l'environnement devraient être interpellés.

Il s'agit de convoquer un grand forum national ou débats généraux sur l'assainissement des villes où des spécialistes (ingénieurs sanitaires, sociologues, géo-urbanistes et ingénieurs urbanistes) devront établir dans une parfaite harmonie, un plan d'optimisation de l'application des différents systèmes de ramassage des ordures de la ville, l'optimisation des endroits de stationnement et l'aménagement des dépôts ainsi que l'élaboration d'un nouveau plan de routes des véhicules adaptés aux conditions locales actuelles. Toute assistance technique à l'optimisation (nationale ou étrangère) devrait être assurée par un spécialiste des questions urbaines.

d) Recrutement et formation de personnel pluridisciplinaire qualifié au profit des nouvelles structures.

Aux nombreux problèmes déjà signalés, s'ajoute évidemment la quasi-absence d'un personnel qualifié en matière de l'environnement. De toute évidence, cette situation entrave la gestion des ordures qui ne cesse de se compliquer. En effet, l'intelligentsia qui opérera sur le terrain des ordures devra nécessairement comprendre des cadres spécialisés suivants : des urbanistes planificateurs, des géographes-urbanistes pouvant réfléchir avec pertinence sur tous les aspects de la crise urbaine dans sa dimension dialectique.

Cela aura l'avantage non seulement de planifier la gestion urbaine à long terme, mais de réduire la charge en personnel, d'innover le fonctionnement des services d'ordures et d'adapter le système de ramassage des déchets aux réalités diverses du terrain. Le reste du personnel doit régulièrement subir des stages de formation sous cet angle, notre mot d'ordre sera : "le renforcement de la technocratie" pour la salubrité urbaine.

e) Eduquer, sensibiliser et impliquer les populations

On pourrait spéculer indéfiniment sur les problèmes de salubrité à Bamako et dans les autres centres urbains du Mali sans qu'aucune solution adéquate ne soit trouvée. Si le citoyen ne prend pas au sérieux ou minimise le mal qui le ronge et hypothèque le bien-être des générations futures, il a donc besoin d'être éduqué, sensibilisé car depuis un certain temps, la rigueur sur la salubrité de l'environnement a disparu d'abord sous l'effet du népotisme et de la complaisance, ensuite par l'affaiblissement de l'autorité de l'Etat depuis le 26 Mars 1991 (<sup>32</sup>).

Il est évident que tout programme qui n'a pas l'adhésion des populations est voué à l'échec. Des campagnes d'information, de sensibilisation, d'éducation des populations à travers les associations démocratiques, comité de salubrité, ... et à renfort des médias (radio nationale, privée, télévision, journaux privés) doivent être entreprises dans tous les centres urbains.

Les journées de salubrité ou semaines de salubrité caractérisées par des slogans, des discours et des pancartes ne suffisent plus. Le pragmatisme doit avoir raison des folklores. Il faut instituer la salubrité tous les jours et pour toujours à telle enseigne qu'elle puisse imprégner les mentalités et conditionne favorablement les comportements des collectivités.

---

<sup>32</sup> : Cette date marque la fin de la 2e république et le début de la transition démocratique suite à l'arrestation du Chef de l'Etat

Pour convaincre les populations et susciter leur adhésion, il faudrait que les premiers responsables (politique, administratif et technique) lient le geste à la parole en respectant scrupuleusement les règles de salubrité car l'expérience montre que l'exhortation à mieux faire à elle seule ne suffit plus.

f) Autres recommandations et alternatives.

- Emplacement, disponibilité et choix des poubelles

Les autorités publiques de concert avec les associations, les organisations démocratiques, les ONG et organismes publics étrangers, devront tout mettre en oeuvre pour amener les populations encore réticentes à accepter les nouvelles formes de poubelles fermées souvent gratuitement distribuées par les ONG pour les familles. Mais faudrait-il encore que ces poubelles soient disponibles pour tous. Tous les partenaires doivent y penser avec bonne foi.

S'agissant des grandes poubelles ou les caissons dont disposent les STD, pour plus de commodité, il faudrait les placer de telle manière que leur bord le plus bas soit du côté de la route d'accès.

- Mise en disposition de caissons appropriés

L'expérience varie d'une bonne acceptation jusqu'au refus par la population. Les acteurs de l'enlèvement des ordures devraient réétudier les endroits de stationnement des caissons (distance maximum entre eux et par rapport aux populations), lancer à travers les diverses structures associatives des larges campagnes de sensibilisation de la population et renforcer le contrôle de bonne utilisation des caissons. Les caissons de 7 et 2 m<sup>3</sup> sont actuellement appropriés aux moyens de transport disponibles.

- Aménager les dépôts

L'aménagement des dépôts avec un mur longitudinal et deux murs latéraux ainsi que leur contrôle permanent est absolument nécessaire. La fréquence de ramassage des ordures par les STD, par exemple tous les deux jours, doit être respectée.

g) Réutilisation ou recyclage des déchets solides.

Pendant la saison sèche, une grande partie des ordures ménagères et des déchets se réutilise, soit sous forme non triée comme engrais sur les terrains agricoles autour de la ville, soit en produits de récupération (ferailles, boîtes, cartons).

Par conséquent, il faut prévenir toute contamination de l'environnement en prenant les dispositions suivantes :

- interdire la décharge brute de certaines catégories d'ordures solides sur les espaces libres de la ville;
- interdire la vidange des camions citernes des STD chargés d'excréta, d'eaux usées de latrines sur des lieux réservés à l'habitation.

Il est également souhaitable de maintenir dans le futur et même soutenir et renforcer la structure existante de récupération du matériel et de la matière utiles des ordures ménagères, en aménageant les sites des décharges publiques, on devra faciliter et systématiser le triage des objets métalliques pour en refaire des accessoires de ménage, boîtes en aluminium pour fabriquer les marmites en fonte, plastiques, bois, ... et le tamisage des ordures pour en récupérer les cendres, les sables, poussières qui représentent 51 % du poids total et qui pour la fertilité, sont achetés par les maraîchers de Bamako.

La récupération des ordures organiques (restes de cuisines, feuilles, pailles, bois) qui représentent jusqu'à 35 % du poids total, pourrait se faire dans la construction d'une usine de compostage à grande échelle. Nous recommandons de procéder à des essais de compostage à petite échelle et à la manière artisanale avec les perspectives suivantes : les agriculteurs une fois privés de la possibilité de recevoir des charges directes d'ordures non triées, seront prêts à acheter du compost organique; avec la croissance importante de Bamako, les besoins en produits agricoles vont augmenter considérablement et dès lors la consommation d'engrais organiques croîtra.

Cependant, une autre alternative peut prévaloir. Elle consisterait de faire acquérir directement les ordures compostables par les paysans qui pourront assurer toutes les opérations de compostage, de distribution et de commercialisation.

Cela aurait l'avantage de raccourcir la chaîne des opérations d'élimination des ordures, d'alléger la procédure et d'initier les groupements maraîchers <sup>(33)</sup> au recyclage des ordures ménagères.

---

<sup>33</sup> : On compte 900 maraîchers aux alentours de Bamako dont 600 sont organisés dans la coopérative des maraîchers planteurs qui totalise 1200 adhérents et existe depuis 1949. Elle assiste ses membres pour la commercialisation des produits, l'importation des engrais et au niveau politique.

Mais au préalable, il est souhaitable que les autorités ou d'autres structures spécialisées mettent à la disposition des groupements maraichers les moyens indispensables (matériels) aux différentes opérations et une assistance technique efficace. Il faut rappeler ici que le compostage traditionnel semble plus adapté et préférable à celui de type industriel et que le recrutement à grand frais d'assistants techniques étrangers n'est pas nécessaire. Des nationaux formés à ces fins seraient mieux indiqués.

Il nous semble à cet égard très important de recommander avec insistance l'intégration à plus grande échelle de l'activité maraichère dans toute planification urbaine et de sensibiliser dans ce sens l'autorité politique. Ces initiatives, si elles étaient prises en compte, contribueraient à atténuer les problèmes de manutention et de gestion des ordures solides auxquelles s'ajoutent les déchets liquides portant ainsi une atteinte grave à l'écologie urbaine de Bamako.

En effet, la conjugaison de ces deux facteurs (déchets liquides et ordures ménagères) et de l'insuffisance des réseaux d'approvisionnement en eau potable et d'évacuation d'eaux pluviales et usées, porte aujourd'hui une sérieuse menace de pollution sur nos principales sources d'alimentation en eau : le fleuve et la nappe phréatique ou l'eau des puits.

## DEUXIÈME CAS : LES CONDITIONS D'APPROVISIONNEMENT EN EAU ET LES CONTRAINTES ECOLOGIQUES LIEES À L'EVACUATION DES EAUX USEES ET PLUVIALES

Avec une population estimée à 817 200 habitants en 1992, la ville de Bamako croît à un rythme de 4,8 % (Ballo et al, 1990). Ce taux est dû pour 2/3 à la croissance démographique naturelle et pour 1/3 à l'exode rural. Alors que les besoins théoriques en eau devraient être d'au moins 100 litres par personne par jour, les résultats de plusieurs enquêtes montrent que les volumes consommés (rapportés) sont de beaucoup inférieurs à ce chiffre soit une moyenne d'environ 50 à 60 litres/personne/jour. Cette moyenne conduit à un volume quotidien oscillant entre 45 et 55 000 m<sup>3</sup> pour l'ensemble de Bamako.

Actuellement, la ville s'approvisionne en eau à partir de trois types de provenance différents. Certains habitants sont raccordés au réseau d'adduction d'eau pompant l'eau du fleuve en amont de la ville. Cette eau est décantée, filtrée, son pH est corrigé, puis elle est stérilisée à l'hypochlorite de sodium (eau de Javel) à raison de 4 g/m<sup>3</sup>. L'eau du réseau est donc sensée avoir une bonne qualité de potabilité. Malheureusement, l'étendue actuelle du réseau est très limitée et les branchements privés sont peu nombreux.

Le mode principal d'alimentation est le puits presque présent dans toutes les concessions. Les puits sont généralement peu profonds (2 à 10 m). Ils sont creusés à la main par les puisatiers et mesurent 80 à 100 cm de diamètre.

Ils ne sont pas cimentés, ni équipés d'une margelle dans certains cas. De tels puits ne sont donc pas protégés latéralement, ni isolés du ruissellement à la surface du sol. Finalement, une faible part de la population s'approvisionne directement à partir du fleuve ou des ruisseaux. Parmi les utilisations de l'eau, on peut distinguer l'utilisation domestique et celle industrielle.

Les problèmes de qualité affectent principalement l'usage domestique. La compréhension et l'estimation des problèmes d'eau de consommation à Bamako rendent nécessaire la connaissance des différentes sources d'approvisionnement en eau.

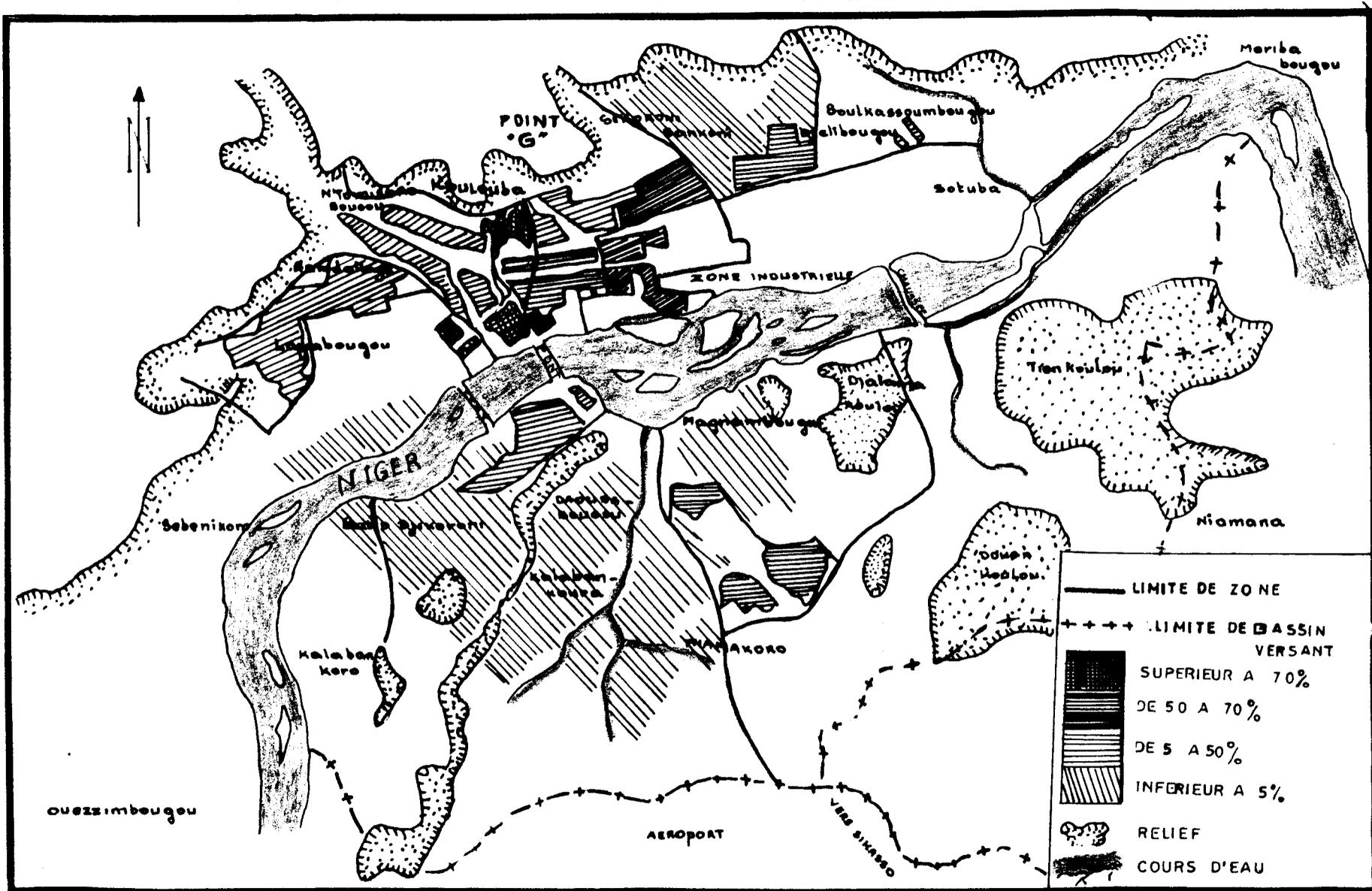
Par ailleurs, il est important de souligner que la ville de Bamako, outre ses disponibilités en eau souterraine, dispose de plus de 44 milliards de m<sup>3</sup> en année moyenne d'eau de surface (<sup>34</sup>).

---

<sup>34</sup> : Ballo et al, 1990 : l'eau à Bamako, P.2

FIG N° 8

BAMAKO TAUX DE DESSERTE EN EAU POTABLE



SOURCE: PROJET URBAIN DU MALI.

ECHELLE: 1:100 000

**I - LES CONDITIONS D'APPROVISIONNEMENT ET LES MODES D'USAGE SELON LES TYPES DE QUARTIERS**

**A) Les sources d'approvisionnement en eau**

**Tableau N° XXX : Provenances de l'eau consommée dans les différents quartiers en 1990**

	Réseau (en %)	Puits en %	Autres en %	Volume total : l/j/personne
<b>Quartiers tramés anciens</b>				
- Médine Koura	96	23	1	76 l
- Ouolofoubougou-Bolibana	100	0		16 l
<b>Quartiers tramés récents</b>				
- Hippodrome	74	75		150 l
- Lafiabougou	83	92		40 l
<b>Quartiers spontanés</b>				
- Bonkoni plateau	0	100		17
- Flabougou	0	100		49
- Djankinebougou	0	80	20(forage)	42
- Magnambougou	46,6	83		41
- Djicoroni-Para	58,5	84	22(forage)	31

Source : CRDI (Centre de Recherche pour le Développement International) 1991 : hydrologie et contamination de la nappe phréatique alimentant la ville de Bamako. Ottawa, Canada.

Cet inventaire très évocateur rend compte de la situation de l'accès à l'eau dans la ville de Bamako. Les quartiers ci-dessus mentionnés dans le tableau N° XXX ont été classés suivant leur urbanisation et leur âge. Il est à remarquer que le pourcentage indiqué représente la fraction de la population approvisionnée à partir des différentes sources. Certaines personnes pouvant utiliser à la fois plusieurs sources d'approvisionnement, les pourcentages dépassent généralement 100 %. Ces statistiques ne se rapportent qu'à l'eau destinée à la consommation. Par contre les volumes totaux représentent la consommation totale moyenne que les habitants ont dit utiliser pour leur alimentation et les besoins du ménage.

Comme on le constate, les eaux souterraines prélevées dans les puits ou les forages constituent une source importante pour l'approvisionnement en eau des citadins.

Cette source n'est cependant pas à la disposition de tous et surtout en tout temps, puisque plusieurs puits tarissent en saison de basse eaux (étiage).

#### B) L'accès à l'eau potable

L'insuffisance et l'état des infrastructures ont leur impact immédiat sur la quantité et la qualité d'eau de consommation. En effet, le problème de la quantité dépend de la capacité technique du réseau et de la demande. Lorsque les installations fonctionnent à pleine capacité, en période de pointe, en fin de saison sèche, quand les puits tarissent, elles ne couvrent que 70 à 75 % des besoins des quartiers équipés <sup>(35)</sup>. C'est dire que durant cette période les utilisateurs qui habitent dans les quartiers situés en fin de réseau manquent d'eau, surtout dans la journée où la consommation est maximum. Ce n'est qu'au milieu de la nuit, lorsque les prélèvements des habitants et des établissements publics des quartiers du centre baissent qu'ils ont quelques chances d'être approvisionnés.

Autrement dit, c'est seulement pendant la saison des pluies, lorsque la nappe phréatique se reconstitue et que les puits se remplissent, lorsque les ruisseaux se remettent à couler et que le niveau du fleuve monte, c'est-à-dire à une période où la population a d'autres sources d'approvisionnement, que le réseau répond suffisamment aux besoins des abonnés.

Mais si l'on prend soin de remarquer que les quartiers les plus récents, même lotis, ne sont que partiellement desservis par le réseau d'eau, on s'aperçoit qu'en réalité la satisfaction des besoins en eau de la ville est loin d'être une question résolue.

Certes, le rythme actuel des branchements est estimé à 650 unités par an, dont plus de 90 % pour des abonnés particuliers, mais 60 % seulement des demandes sont satisfaites <sup>(36)</sup>.

Le problème de la qualité dépend du degré de vétusté du réseau de distribution et du manque d'isolation des conduites. Celles-ci sont directement posées sur la terre et c'est d'ailleurs pendant l'hivernage que leur fiabilité est la plus préoccupante. Maintenues au contact d'un sol humide, elles sont en effet sujettes à des phénomènes d'érosion et leurs étanchéité laisse parfois à désirer.

---

<sup>35</sup> : Ballo et al 1990 : l'eau à Bamako, P.8

<sup>36</sup> : Cette information émane de la Direction nationale de l'hydraulique chargée de la gestion du réseau.

Pour la vente de l'eau, une taxe de 10 FCFA/M3 est perçue en supplément pour le compte de l'Etat. Au total, le prix de l'eau du réseau est cependant bon marché. Par contre, le coût du branchement est prohibitif. Celui-ci dépend bien sûr de la longueur du tuyau à poser. Mais en 1984, on a évalué le prix de revient moyen à 70 000 FCFA. Or à la même date, le SMIG était d'environ 17 444 F (109,2 FCFA de l'heure). Des quartiers anciens tramés bien desservis par le réseau de distribution, n'ont de ce fait qu'un nombre très faible de branchements.

D'autre part, parce qu'elles ne sont pas desservies par le réseau, qu'elles ne peuvent pas obtenir le branchement individuel, ou qu'elles sont trop éloignées d'une borne fontaine, mais aussi parce qu'elles considèrent que la qualité de l'eau distribuée au réseau n'est pas satisfaisante, ou parce qu'elles n'ont pas les moyens financiers de payer toute l'eau nécessaire à leurs besoins, de nombreuses personnes et familles sont obligées ou préfèrent s'approvisionner en d'autres lieux. La plupart d'entre elles font confiance à l'eau de la nappe phréatique et se satisfont soit de l'eau d'un forage, soit beaucoup plus fréquemment de l'eau d'un puits. Une part importante de la population n'est-elle pas d'ailleurs constituée par d'anciens ruraux, qui de toute leur vie, n'ont consommé que de l'eau de marigot, de fleuve ou de puits.

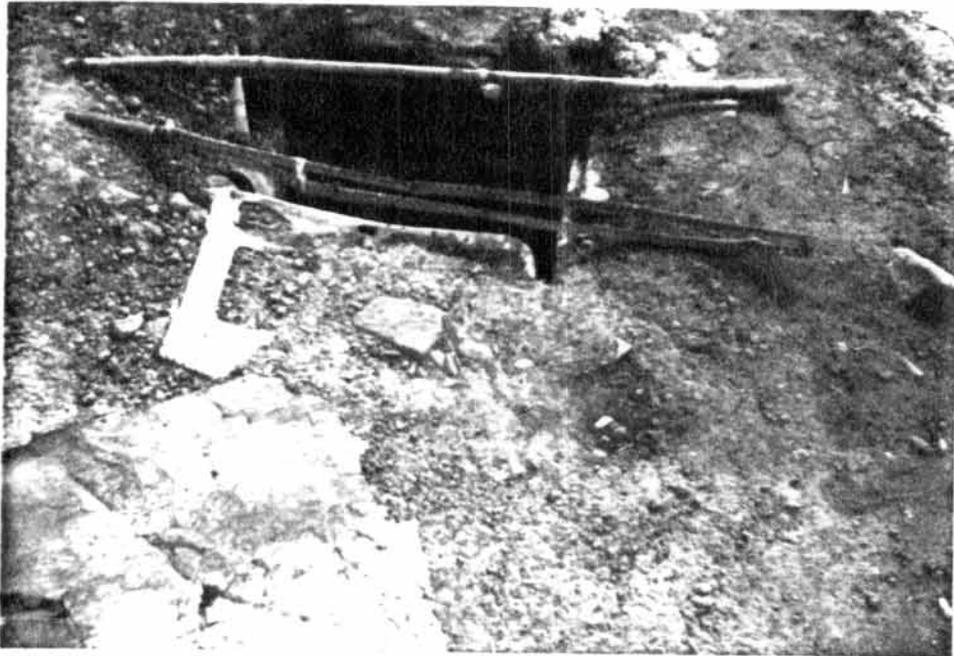
Presque toutes les concessions sont en effet équipées d'un puits. Mais creusé à la main, celui-ci est peu profond. Il n'atteint donc que les nappes supérieures et il n'a aucune étanchéité latérale. Par ailleurs, l'ouverture supérieure, le plus souvent placée au ras du sol, n'est pas toujours couverte (voir planche n° 20). Si l'ouverture est par contre couverte, c'est soit avec une plaque de tôle, une cuvette, soit un demi-bidon retourné de sorte que l'eau de ruissellement peut facilement s'y introduire.

Lorsqu'elle est équipée d'une margelle, celle-ci n'est qu'exceptionnellement en béton.

Le plus souvent, on emploie un vieux pneu de poids lourd qui ne protège qu'imparfaitement l'eau de la nappe du ruissellement et dont les bords conservent de plus en permanence de l'eau "croupie" qui de temps à autre déborde après les opérations de puisage et retombe dans le puits. Il est donc logique de mettre en doute la qualité de l'eau puisée d'autant plus que la nappe est en outre menacée par les infiltrations des puisards creusés à proximité des puits.

A ces différentes difficultés s'ajoutent les problèmes d'accès à l'eau. En effet, chaque mode de ravitaillement comporte un certain nombre de contraintes. Les ménagères raccordées au réseau, se plaignent des irrégularités de l'approvisionnement. La distribution de l'eau est l'objet d'interruptions ou de coupures très fréquentes, surtout en saison sèche où les besoins en eau croissent considérablement. Il faut programmer ses besoins en fonction des défaillances... rester debout la nuit pour stocker l'eau nécessaire au lendemain.

Planche n° 20



Ce puits, vu de haut est un exemple de puits sans margelle, mais qui assure l'approvisionnement d'un nombre élevé de personnes. Il est situé dans le marché de Ouolofobougou.

Les ménagères qui s'alimentent chez une voisine sont soumises au bon vouloir des propriétaires. Cependant, c'est l'accès au puits qui pose le plus de problèmes. Celui-ci leur est partiellement interdit le matin de bonne heure quand les membres de la famille du propriétaire ont le plus besoin d'eau, ou totalement en saison sèche quand la nappe se tarit.

Le fait d'aller chercher l'eau chez un voisin ou de s'approvisionner directement à une borne fontaine est d'ailleurs synonyme de disputes mais aussi cause des pertes de temps et de fatigue pour ceux (les femmes et les enfants) auxquels incombe la corvée d'eau.

A Medina Koura, on a en effet calculé que la distance moyenne parcourue par les ménagères des familles enquêtées était de 78 m. Si 80 % des ménages peuvent s'approvisionner à l'intérieur d'un "carré" (100 m) 20 % vont au delà.

Mais une autre conséquence de cette quête de l'eau est le coût élevé de l'approvisionnement et son corollaire : la sous-consommation. Dans ces conditions, les personnes qui habitent les quartiers limitrophes du fleuve (Djicoroni-Para, Magnambougou, Missabougou, zone industrielle...) utilisent, si non pour boire, du moins pour les besoins du ménage, l'eau du Niger à l'état brut, même si celle-là est totalement impropre à la consommation. Mais durant l'hivernage, un grand nombre de ménages récupèrent également l'eau de pluie en plaçant des chapelets de récipients au dessous des gouttières de la toiture parfois insalubre avant les premières pluies.

Cependant ces eaux de provenance douteuse voire risquée sont à peine soumises aux traitements élémentaires par une infime partie de la population avant d'être consommées.

Tableau n° XXXI : Modes de traitement des eaux de puits dans les différents types de quartiers

	Décantée	Filtrée	javellisée	Bouillie
<b>Quartiers tramés anciens</b>				
- Médine Koura	19,0	22,0	22,5	0,0
- Ouolofoubougou-Bolibana	0,5	14,0	33,0	0,0
<b>Quartiers tramés récents</b>				
- Hippodrome	8,0	10,0	22,5	0,0
- Lafiabougou	1,0	36,0	42,5	2,0
<b>Quartiers spontanés</b>				
- Bonkoni plateau	50,0	61,5	50,0	2,0
- Magnambougou	9,4	26,4	9,4	12,0
- Djicoroni-Para	8,0	8,0	22,0	1,0

Source : CRDI (Centre de Recherche pour le Développement International) 1991 : hydrogéologie et contamination de la nappe phréatique alimentant la ville de Bamako. Ottawa, Canada

N.B : les pourcentages ci-dessus portent sur les ménages

## II - PROBLEMATIQUE DE L'EVACUATION DES EAUX USEES ET PLUVIALES : LES ASPECTS DE LA POLLUTION URBAINE D'ORIGINE HYDRIQUE

L'évacuation des eaux usées et pluviales constitue le domaine le plus complexe et le plus angoissant de la pollution de l'agglomération de Bamako. Cela est dû d'une part à la vétusté, au manque d'entretien et à l'insuffisance des infrastructures, d'autre part au comportement des populations.

### A) Un réseau vétuste, insuffisant et dépassé

Les eaux sont évacuées à Bamako par un réseau de caniveaux en général à ciel ouvert construits des deux côtés des rues. Le réseau comprend les caniveaux secondaires convergeant vers les collecteurs qui aboutissent au fleuve Niger. Aussi, les marigots sont soit aménagés en collecteurs (depuis la veille et le lendemain des indépendances en 1960), soit sont naturellement utilisés pour évacuer les eaux et par conséquent représentent actuellement un élément essentiel du réseau d'évacuation des eaux. Le fleuve Niger comme l'indique la figure n° 9 reste de toute façon l'étang terminal.

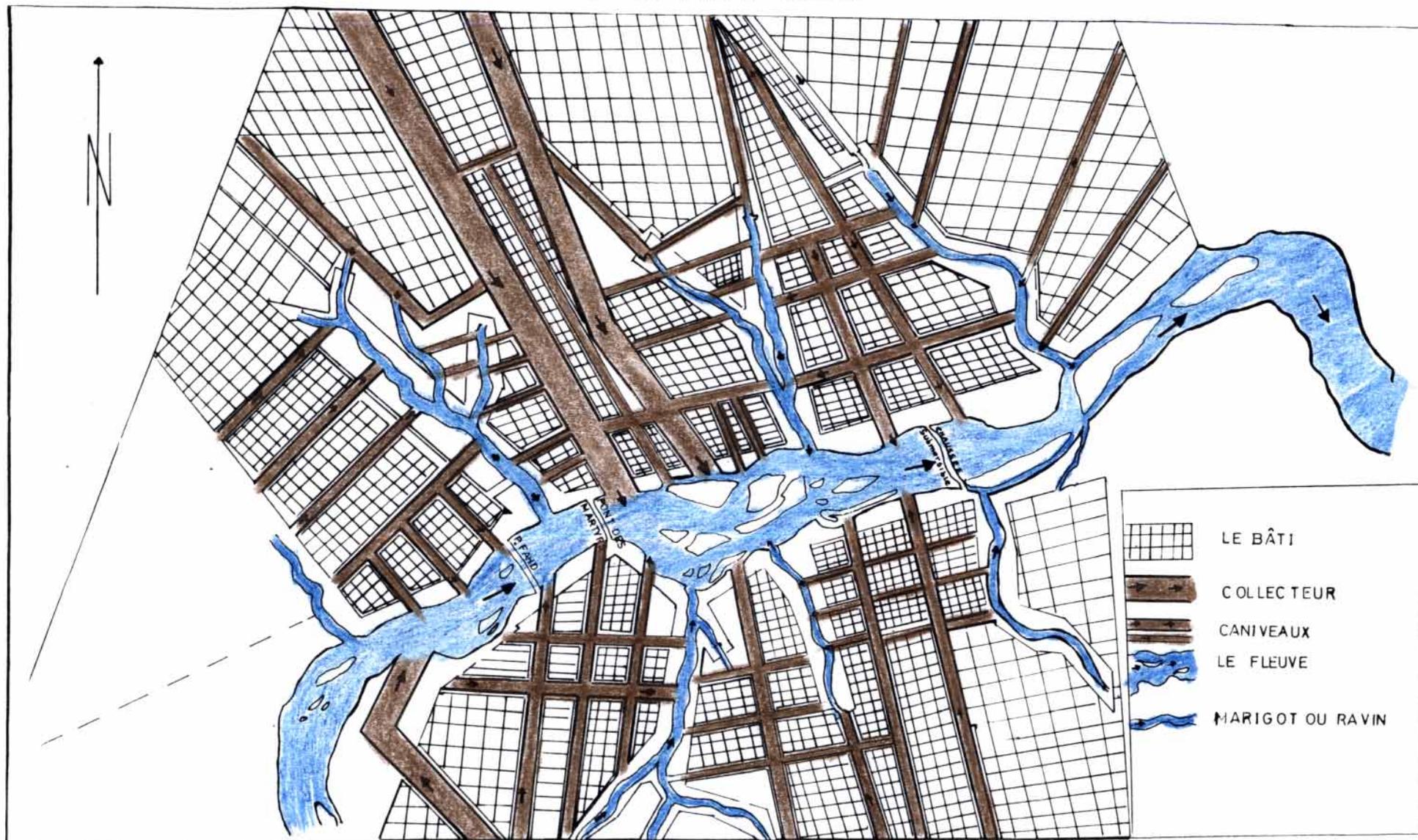
Du point de vue technique, disons que quelques caniveaux sont recouverts de dalles avec des intervalles qui permettent l'accès de l'eau. Le système est construit de telle sorte que l'eau s'écoule directement de la route aux caniveaux. Quelques unes des principales rues ont une bande médiane goudronnée avec bas-côtés en terre. Dans ce cas, la bande goudronnée est bien bombée et le bas-côté a une bonne pente de sorte que l'eau s'écoule rapidement.

Mais la plupart des rues sont en terre et presque sans pente latérale. Des flaques d'eau s'y forment pendant l'hivernage. Dans les deux cas la partie en terre de la rue a tendance à être érodée par les eaux de ruissellement, une quantité considérable de terre est ainsi entraînée dans les caniveaux.

Les caniveaux secondaires sont en général de 70 cm de largeur et 50 cm de profondeur. Les bajoyers sont en maçonnerie, mais en général le radier est en terre nue. Les caniveaux principaux sont en général du même type que les caniveaux secondaires, mais plus grands et plusieurs ont un radier de maçonnerie. Trois d'entre eux sont des cours d'eau naturels (le Farako, le sokonafing et le Balassoko) qui ont été transformés en caniveaux collecteurs par la construction d'un radier en béton. Dans le Farako, le Sokonafing, le radier a une rainure centrale qui assure l'écoulement des débits très faibles.

En général, les caniveaux collecteurs desservent chacun une aire de drainage spécifique qu'il est difficile de matérialiser parce que quelques uns de ces caniveaux sont presque horizontaux. L'écoulement se fait par gravité jusqu'au fleuve Niger. Quelques problèmes existent à certains exutoires du fait que leur niveau est en dessous du niveau de crue du fleuve.

FIG N°9 SCHEMA DU RESEAU D'EVACUATION DES EAUX A BAMAKO



SOURCE : DIRECTION NATIONALE DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'ASSAINISSEMENT. BAMAKO.

De ce fait l'écoulement se trouve ralenti pendant les crues et provoque des dépôts de limons dans les caniveaux. Ce fait est aggravé lorsque le tronçon terminal du caniveau est un fossé de terre. Les caniveaux collecteurs qui desservent par exemple Bozola et Niarela sont presque obstrués au tronçon terminal, d'où des inondations fréquentes.

Il faut noter que les infrastructures d'évacuation des eaux usées ménagères et vannes sont communes à celles des eaux pluviales et industrielles.

Dans l'ensemble, elles datent de la colonisation et elles s'avèrent peu performantes aujourd'hui. Le cours inférieur du lit des petits cours d'eau situés en aval de la station de pompage a été transformé en égout à ciel ouvert. Ces égouts qui prennent les noms de : poudrière, bonbonnière, chemin de fer et hydraulique... constituent un réseau de drainage primaire qui s'étend sur une soixantaine de km. Le Balassoko qui débordait et inondait le quartier de medina-Koura a été régularisé grâce au creusement de deux dérivations qui encerclent le quartier de quinzambougou.

Mais convergent en direction de ces branches principales, 200 km de caniveaux, généralement cimentés. Ces derniers constituent un réseau de drainage secondaire et tertiaire. Ce réseau concerne évidemment le centre ville où ils sont partiellement en réfection et les quartiers tramés anciens. Au total seule une faible partie de la population est desservie par le réseau des caniveaux et exutoires embryonnaires. De plus, et pour différentes raisons, il fonctionne très mal. Dans de nombreux cas, la pente est insuffisante et l'eau ne peut s'écouler rapidement.

En outre, les averses tropicales apportent dans des temps très brefs des volumes d'eau considérables que les divers éléments du réseau n'ont pas la possibilité d'évacuer. Après chaque grosse averse, les rues et les concessions sont inondées et le spectacle des habitants qui "pataugent" sandales à la main, est un phénomène courant. Au demeurant, terre et sable provenant de la chaussée non bitumée et des habitations en banco s'accumulent dans les caniveaux et égouts avec les débris de toute nature. Les caniveaux sont en effet couramment transformés en poubelles publiques qu'on ne cure presque jamais. Si par bonheur les services responsables ou les habitants exaspérés par tant de saleté et d'odeurs nauséabondes s'y emploient, tous les déchets retirés sont abandonnés à proximité et y retombent entièrement sous l'action du ruissellement et des grandes pluies.

Dans les quartiers où ce réseau n'existe pas (quartiers tramés récents à l'exception de ceux qui sont l'oeuvre de la SEMA ou du projet urbain) et quartiers spontanés, on abandonne par terre, dans la cour les eaux usées ménagères que soleil et perméabilité se chargent de faire disparaître ; ou on les laisse s'écouler dans la rue par le biais d'un trou que l'on perce dans le mur de sa concession, à moins qu'on ne le déverse dans le puisard.

Ces puisards qui sont à priori aménagés pour les eaux vannes, sont de simples trous plus ou moins profonds (1 à 2 m en général) recouverts de vieilles tôles ondulées ou de quelques autres matériaux de récupération. Ils sont creusés à l'extrémité de la parcelle, derrière la maison.

Le cas ici illustré par la planche n° 21 est un puisard du même type. Les puisards qui devraient être vidangés régulièrement, sont souvent vidés à la sauvette par manque de moyens appropriés, ou abandonnés à l'air libre, alors qu'un autre trou est creusé à proximité.

Une fois encore les types de quartiers se distinguent les uns des autres à travers les modes d'évacuation des eaux usées domestiques, et cela très probablement sur la base des différences de niveau de vie des habitants et d'équipement des sous-espaces.

Planche n° 21



Un puisard d'eaux vannes plein et découvert. Ses limites au sol sont ici matérialisées par quelques gros cailloux.

B) Evacuation des eaux usées

Tableau n° XXXII : Modes d'évacuation des eaux usées dans les différents quartiers

Infrastructures Types de quartiers	Collecteurs (ca %)	Caniveaux (ca %)	Puisards (ca %)	Rue (ca %)
<u>Quartiers tramés anciens</u>				
- Medina Koura	8	65,0	30,5	33,5
- Ouolofoubougou-Bolibana	0	73,6	2,7	22,3
<u>Quartiers tramés récents</u>				
- Hippodrome	0	0	95,0	60,0
- Lafiabougou	0	0	50,0	96,5
<u>Quartiers spontanés</u>				
- Bonkoni	0	0	67,0	77,5
- Magnambougou	0	0	84,5	18,5
- Djicoroni-Para	0	0	45,5	69,5

Source : CRDI : Hydrogéologie et contamination de la nappe phréatique alimentant la ville de Bamako. Ottawa, Canada 1991.

Dans le tableau N° XXXII ci-dessus, les pourcentages dépassent encore 100 % pour la simple raison que nombreuses sont les familles enquêtées qui utilisent tous les modes d'évacuation ou 2 au minimum. A défaut par exemple de caniveaux, de puisards, les familles du spontané n'ont d'autres recours que la rue tandis que fosses septiques et latrines débordent de leur trop plein et sont très mal vidées.

C) Système de vidange des fosses septiques et latrines

La vidange régulière et périodique des latrines et fosses septiques, se fait soit à la main, soit par les camions citernes des STD ou des entrepreneurs privés. Dans le cas de vidange à la main, les boues sont très souvent jetées à la rue où elles sèchent et sont éventuellement enlevés par des agriculteurs ou maraîchers intéressés. Dans le pire des cas, le déchet reste pour toujours et finit par se perdre dans le décor naturel du milieu. En effet, il devient une menace redoutable directe et indirecte pour la santé des populations.

La vidange par camion citerne coûte 3 000 FCFA jusqu'à 10 m<sup>3</sup> (prix STD) et 25 % plus chère pour le privé. Les boues relativement liquides sont jetées pendant la période d'octobre à juin (saison sèche) avec l'accord des propriétaires sur les champs de cultures de millet et maïs.

Durant la saison pluvieuse, cette méthode de déversement étant contestée, les chauffeurs doivent chercher des terrains plus lointains et non cultivés, où ils déchargent leur liquide indésirable, qui, ici ou là-bas, pollue extrêmement l'environnement urbain. Dans l'ensemble, fosses septiques, latrines, puisards et autres installations du genre que nous avons observés dans la ville, présentent des états d'inconfort notoire par rapport aux normes élémentaires conseillées par les services spécialisés.

Le tableau N° XXXIII ci-après rend compte de la qualité de ces infrastructures et des points d'eau dans certains quartiers.

Tableau n° XXXIII : La qualité des installations sanitaires et des points d'eau

Quartiers	Con.	Ins. sanitaires			Appro. en eau pot			Puisards			
		Lat.	F.P	F.S	Puits	Rob.	B.	Internes		Externes	
								B.E	M.E	B.E	M.E
Hippodrome	1 404	1,0	2,3	78,3	4,0	88,3	-	78,7	5,0	7,5	11,6
Bakaribougou	255	100,0	-	-	98,0	0	3	1,6	7,4	2,7	40,3
Missira	752	80,3	14,4	6,5	84,0	20,2	9	7,2	9,5	24,7	41,5
Medina-Coura	878	79,0	11,2	11,0	60,3	29,0	7	17,2	4,3	20,4	46,6
Quinzambougou	578	66,4	17,5	16,8	66,6	47,2	8	24,2	3,1	8,6	39,8
Bozola	265	90,1	5,0	7,1	42,6	29,4	5	8,3	2,2	5,3	20,0
Niaréla	1 093	91,8	6,4	4,8	76,0	11,7	-	4,3	2,2	5,3	20,6
Bagadadji	514	23,0	75,0	5,4	97,4	23,3	7	7,6	0,3	18,9	65,0
Zone indust.	535	100,0	14,0	10,8	70,7	21,5	7	9,7	7,1	18,9	56,6
T.S.P.	614	100,0	-	-	93,0	8,2	3	4,0	6,4	10,4	69

Source : Brigade d'hygiène de la commune II, rapport annuel 1992. Bamako.

Lat : Latrines

F.F. : Fosse fixe

F.S : Fosse septique

Rob:Robinet

Con. : Concessions

B.E : Bien entretenu

M.E : Mal entretenu

B = Borne fontaine

L'anarchie et l'absence totale de précaution caractérisant le système des dépôts d'ordures, les méthodes de déversement des eaux usées de toute nature, et surtout les lacunes notoires qu'accuse l'aménagement des installations sanitaires, portent en eux des conséquences redoutables.

Enfin, l'infiltration de toutes ces eaux vannes et issues des détritux, jusqu'à la nappe souterraine généralement peu profonde, ne peut donc que constituer un risque très élevé d'atteinte grave à la qualité de cette importante source en eau de consommation pour la ville.

### III - LA POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES DE LA VILLE DE BAMAKO

De nos jours, les problèmes de pollution constituent un danger de plus en plus redoutable contre l'homme. Parmi ces problèmes, celui de l'eau se pose avec acuité. En effet, l'eau est affectée de façon croissante par des matières minérales et organiques voire des micro-organismes dont certains sont pathogènes et donc dangereux pour la consommation. L'eau souterraine, qui est estimée la plus potable, devient la ressource la plus couramment utilisée dans les pays en développement. Cependant, cette eau est également très vulnérable à la pollution et, sa protection s'impose à tous les niveaux. Cette protection nécessite la connaissance de plusieurs conditions (géologiques, hydrogéologiques et biologiques).

On doit en particulier s'efforce de :

- améliorer les études appliquées à l'implantation des systèmes sanitaires.
- étudier la survie des micro-organismes et la persistance de certaines substances chimiques (en l'occurrence les nitrates) à travers les différentes zones du sol.
- identifier les facteurs qui déterminent le mouvement des contaminants. Ces facteurs sont utilisés pour évaluer le risque de pollution des eaux souterraines dans les différentes zones hydrogéologiques.
- prévenir et réduire la pollution.

Les principales sources de pollution sont d'origine domestique, agricole et industrielle auxquelles s'ajoutent d'autres activités urbaines de grande importance.

Un polluant peut se définir comme un élément étranger à un milieu, tel un agent physique (température, matières solides, etc...) ou une substance minérale qui sous une intensité ou une concentration anormale, peut dégrader la qualité de l'eau naturelle (Castary, 1967). Les facteurs qui déterminent le pouvoir polluant d'une substance sont donc sa concentration dans le milieu récepteur et la fréquence des apports. A ces deux facteurs, il faut ajouter la nature du polluant (physique, radio-actif, organique, chimique etc...).

La qualité de l'eau doit satisfaire à deux exigences : être salubre et claire. Une eau est dite polluée, lorsque sous l'effet de l'activité humaine, elle devient impropre à satisfaire une utilisation, ou qu'elle présente un risque pour l'environnement. Le problème de la pollution est ressenti dans toutes les grandes villes du monde et a fait l'objet de nombreux débats et études. Le cas de Bamako ne saurait donc être une exception. Le développement industriel et l'urbanisation des grandes villes constituent les bases du phénomène. En général, dans les zones urbaines, il y a accumulation importante de déchets de toutes sortes et de produits chimiques découlant de l'activité économique. Cependant les types de problèmes sont différents suivant le niveau de développement.

A Bamako, le problème de la pollution est principalement lié à l'insuffisance de l'assainissement. En effet, l'environnement de la ville est pollué et on peut sans difficulté, remarquer les ordures ménagères jonchant les cours des concessions et les rues, ainsi que les eaux usées provenant du nettoyage ménager, des fosses septiques et des puisards, qui coulent ou forment des flaques stagnantes autour des puits, dans les caniveaux en obstruction, et sur des formations très perméables.

Avec la pluie, les eaux sont entraînées en partie par ruissellement vers le fleuve Niger et en partie s'infiltrent, contribuant à la recharge de la nappe, mais aussi à sa pollution par entraînement des matières organiques et minérales de la surface. Le cas de la nappe phréatique de Bamako est typique. La ville est en effet presque totalement bâtie sur la zone d'alimentation de l'aquifère. Les rejets d'eaux usées et les fosses septiques dans cette zone, sont donc en grande partie à l'origine de toute pollution bactérienne et chimique des eaux de la nappe de Bamako.

Pour estimer l'importance de la pollution, les études statistiques sont indispensables et doivent prendre en considération deux groupes de puits représentatifs de la zone d'étude. Le premier groupe est celui des puits contaminés, c'est-à-dire des puits où la contamination existe et où la source de pollution peut être identifiée.

Le second groupe est celui des puits non contaminés, où aucune contamination ne peut être détectée, mais où la source de pollution est présente. Une telle méthodologie rend nécessaire a priori des connaissances sur la zone d'étude.

#### A) La pollution chimique de la nappe phréatique

A Bamako, les eaux de la nappe quaternaire sont contenues dans les latérites, alluvions et colluvions plus ou moins argileuses, aussi dans la frange altérée du substratum gréseux. Elles proviennent de l'infiltration des eaux de pluie, ainsi que des apports souterrains issus des grès. De telles eaux ne peuvent qu'avoir un résidu sec très faible. Or l'étude de la composition chimique des eaux, montre des zones à forte concentration en sels dissous. A Bamako, la pollution provient surtout des eaux usées domestiques et industrielles. Les polluants possibles sont surtout des détergents, pesticides, du fer, du magnésium, du plomb etc. Cette pollution chimique des eaux souterraines de Bamako peut avoir plusieurs sources dont les sources urbaines, agricoles et industrielles.

a) Les sources urbaines

Ce sont les eaux usées provenant de l'activité humaine. On peut citer :

- la mauvaise disposition et l'inconfort des fosses d'aisance et des puisards. signalons que dans les quartiers de Niarela et de Bozola, il a été décelé des fosses d'aisance situées à proximité des puits avec la même profondeur et sans aucun aménagement important pouvant empêcher toute infiltration.
- non prise en compte de certaines habitudes quotidiennes. Par exemple : lavage ou nettoyage au bord des puits sans margelle, puisettes délaissées n'importe où, non fermeture des puits.
- les dépôts d'ordures ménagères et les "cimetières" de véhicules ou autres ferrailles, les ateliers de mécanique automobile (déversement d'huile).

b) Les sources industrielles

Il y a des industries textiles, (ITEMA) des tanneries, des abattoirs, des laiteries, des brasseries et beaucoup d'autres qui, somme toute, polluent par leurs déchets. Elles sont quasiment non équipées en infrastructure de traitement des eaux usées. Confère 2e partie, chapitre 2, I.

c) Les sources agricoles

Ce sont les produits utilisés dans le but d'améliorer les rendements agricoles intra-urbains (engrais minéraux et naturels, pesticides). L'analyse chimique d'une eau révèle la présence de certains éléments en solution ou en suspension. Ce sont la qualité et la quantité de ces éléments qui, d'une part, définissent une eau et d'autre part, précisent et limitent son emploi aux divers usages : alimentation, besoins ménagers, besoins industriels, irrigation, etc... C'est dans ce cadre que des campagnes d'analyse chimique ont été menées en août 1989 et en janvier 1990 avec un total de 103 échantillons. Les résultats obtenus pour les ions majeurs ont été présentés dans le volet hydrologie du rapport d'étude intitulé : "hydrogéologie et contamination de la nappe phréatique alimentant la ville de Bamako". Les composés azotés (nitrates et ammonium) sont présentés ci-après.

. les nitrates : les données portent sur 30 puits analysés pendant pratiquement un cycle annuel complet (soit de février à novembre 1990). Les fréquences de prélèvement ont été d'une fois tous les mois pendant l'étiage et toutes les semaines pendant les hautes eaux.

La norme de consommation en nitrates est universellement fixée à 10 mg/l, car l'élévation de cette teneur provoque de la méthémoglobine chez les enfants nourris au biberon (<sup>37</sup>). Dans tous les puits étudiés, la teneur de NO<sub>3</sub> (nitrate) est largement supérieure à cette norme. On a obtenu d'ailleurs des teneurs qui dépassent les 100 mg/l comme nous l'indique le tableau n° XXXIV suivant. Ces teneurs montrent une pollution chimique importante liée à l'infiltration des eaux de fosses sanitaires, confirmée d'autre part par la présence des coliformes en facteur très élevé dans nombreux puits.

. nitrates-ammonium : ces deux éléments sont toxiques pour l'organisme humain. Leur présence en quantité importante rend l'eau inconsommable par son odeur et sa saveur. Leurs normes respectives sont fixées à 0,1 - 0,2 mg/l. Les teneurs en NO<sub>2</sub>-des eaux de Bamako sont d'une manière générale très élevées et comprises entre 0,03 et plus de 0,4 mg/l (voir tableau n° XXXIV). Certains puits renferment des teneurs de 1 à plus de 2 mg/l. Quant au NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, sa teneur souvent très élevée (> 4 mg/l) dans certaines eaux, provoque une odeur nauséabonde.

---

<sup>37</sup> : CRDI : hydrogéologie et contamination de la nappe phréatique alimentant la ville de Bamako 1991. Ottawa (Canada) P.88

**B) La pollution bactériologique des eaux souterraines de Bamako**

Les données bactériologiques portent sur le même échantillon de 30 puits suivis de février à novembre 1990. Les fréquences de prélèvement ont été d'une fois tous les mois pendant l'étiage et toutes les semaines pendant les hautes eaux.

**a) Méthodes d'analyse <sup>(3)</sup>**

Pour le dénombrement des germes totaux, le laboratoire a procédé à une dilution au 1/10, 1/100, 1/1000 de chaque échantillon. Ensuite, 0,1 ml de chacune de ces dilutions est inoculé dans 20 ml de "gélose Columbia en surfusion. Après homogénéisation, ce mélange est coulé en boîte de Pétri. Après solidification, la géloseensemencée est placée à 37°C, pendant 24 heures. Les colonies sont ensuite dénombrées.

Pour la recherche d'E-coli et d'autres coliformes, on procède à l'ensemencement de 3 tubes de 10 ml de bouillon bilié lactosé, munis de cloche de Durnäm, à l'aide de 1 ml de chaque échantillon. Chaque tubeensemencé est placé au bain-marie à 44°C pendant 48 h. Pour la recherche des autres entérobactéries, l'ensemencement de 0,1 ml de chaque échantillon est effectué sur gélose de Mackonkey et sur gélose à l'éosine et au bleu de méthylène.

La recherche des streptocoques fécaux a utilisé deux tubes contenant chacun 10 ml de bouillon biotryptosel pur. Dans chaque tube, on inocule 1 ml de l'échantillon pur, porté ensuite au bain-marie à 44°C pendant 48 heures.

**b) La qualité des eaux et l'évaluation des germes**

Les résultats détaillés de toutes les analyses sont alarmants. Les deux groupes de résultats présentés ici sont les valeurs moyennes en pathogènes pour les périodes-d'étiage et de crue, ainsi que leur distribution de fréquence. Le dénombrement des germes totaux n'a de fiabilité que lorsqu'il est répété. La présence répétée du nombre de germes totaux, témoigne d'une contamination de l'eau par des excréta ou des matières organiques.

L'analyse comparée des distributions en étiage et en crue (voire tableaux N° XXXV, N° XXXVI) montre que le maximum de germes totaux pendant l'étiage est supérieur à celui de la crue. Dans l'ensemble, le nombre de germes diminue en saison pluvieuse.

---

<sup>3</sup> : L'ensemble des méthodes utilisées est contenu dans le rapport des travaux (Hydrogéologie et contamination de la nappe phréatique alimentant la ville de Bamako) P.88, 89 et 93.

Ceci s'explique par la dilution des germes par les importants mouvements physiques et chimiques de l'eau. Les quelques cas pour lesquels ce nombre augmente, sont certainement dûs à un apport d'excréta par les eaux de ruissellement. On avait obtenu les mêmes tendances lors d'une étude précédente (Sanogo, 1989). Cependant il faut remarquer qu'en général, tous les puits en période de crue sont contaminés (voire tableaux N° XXXV et N°XXXVI).

Par rapport aux normes de l'OMS, on peut distinguer deux groupes de puits pendant l'étiage :

- les puits dont le nombre de germes totaux dépassent 1 000 fois les normes OMS (63,3 % des puits),
- les puits dont le nombre de germes totaux dépassent 10 000 fois les normes OMS (36,7 % des puits).

Pendant la saison des pluies, on peut distinguer 3 groupes de puits :

- les puits dont le nombre de germes totaux dépasse 100 fois les normes OMS (3,3 % des puits)
- les puits dont le nombre de germes totaux dépasse 1 000 fois les normes OMS (56,7 % des puits )
- les puits dont le nombre de germes totaux dépasse 10 000 fois les normes OMS (40 % des puits).

#### La présence des coliformes

La présence des coliformes témoigne d'une contamination fécale des eaux, surtout lorsqu'ils sont isolés en même temps que les streptocoques fécaux. Selon les normes de l'OMS, une eau de puits doit être exempte de contamination fécale c'est-à-dire ne doit pas contenir de coliforme fécale (E-Coli). Dans les eaux des puits étudiés, pratiquement 100 % contiennent des E-Coli, à l'exception de deux puits (Bkoní 13 et Bkoní 14) et cela en étiage (voire tableau N° XXXVI). Il est fort probable que ces 2 puits exceptionnels aient été traités avant l'enquête. Ainsi parmi les groupes de puits, il y en a où les normes OMS sont dépassées d'un facteur 1 000 000 et supérieur à 1 000 000 dans d'autres cas. Les autres coliformes, même s'ils peuvent être retrouvés dans la nature dépassent largement les normes OMS (jusqu'à un facteur 10 000). En effet pour les eaux de puits, l'OMS fixe 100 germes par litre d'eau. On n'en dénombre cependant jusqu'à  $4.10^6$  germes par litre et plus dans les puits étudiés <sup>(39)</sup>.

Le fait que ces coliformes sont toujours isolés en même temps que les streptocoques fécaux, atteste de leur origine fécale.

Si l'on tient compte du fait que toute la zone d'étude est située au coeur de la capitale, on peut imputer cette contamination aux puisards et latrines des habitations et établissements publics.

---

<sup>39</sup> : CRDI : idem. P.93-95

Dans ces conditions hygiéniques des plus déplorables que connaît la ville, il ne fait guère de doute que la santé des populations est la plus exposée et la plus durement frappée lorsque l'on sait que l'eau et plus particulièrement l'eau impropre, est un réseau d'une gamme impressionnante de maladies dangereuses.

#### IV - L'EAU ET LA SANTE DES CITADINS À BAMAKO

L'eau polluée peut transmettre des maladies infectieuses telles que la fièvre typhoïde, la dysenterie bacillaire, le choléra, le paludisme, la leptospirose dues à des bacilles. Elle peut aussi servir de véhicule aux bacilles de la tuberculose, de la diphtérie, de la morve, du charbon ou à des staphylocoques. Chez les animaux, l'eau polluée transmet la fièvre aphteuse, la fièvre typhoïde du cheval, le choléra des poules etc.. (40).

Certaines maladies comme la leptospirose, peuvent se contracter en se baignant dans les eaux contaminées telles les eaux des marigots de Bamako et celle du fleuve Niger. La leptospirose est causée par un organisme du genre leptospira : elle peut être associée à la jaunisse. Le mode de propagation le plus courant est celui où l'homme vient en contact avec de l'eau contaminée par l'urine, contenant des leptospira, d'animaux infestés (habituellement les rats et divers rongeurs).

le P'chang a étudié la réaction aux différents désinfectants de l'espèce leptospira icterohemorrhagiae. Il a constaté que l'hypochlorite de chaux à PH = 5, tueait tous les leptospira en une minute quand la teneur résiduelle était de 0,3 mg/l. D'autre part, on a décelé dans les eaux divers enterovirus : les poliovirus (responsables de la poliomyélite paralytique), les virus COXSACKIE (qui sont à l'origine de syndromes tels que la méningite lymphocytaire, la pharyngite vésiculeuse etc.), les virus ECHO (responsables de méningite lymphocytaire et syndromes digestifs et respiratoires banaux). On trouve également dans les eaux polluées des adenovirus (contenant de l'ADN, responsables de conjonctivites, de pharyngo - conjonctivites).

L'eau contaminée transmet des maladies parasitaires telles que la dysenterie amibienne, la dracunculose, la schistosomiase. Les eaux contiennent souvent surtout dans nos pays chauds, des oeufs ou larves de parasites divers, qui évoluent suivant des cycles variables et qui, introduits dans l'organisme humain ou animal, s'y développent et provoquent des maladies parasitaires graves. C'est ainsi que l'homme à la suite d'ingestion ou de pénétration de larves dans le corps, peut être parasité par les douves les ankylostomes, les bilharzies, les filaires. La bilharziose, la filariose sont contractées l'une lors d'un bain dans l'eau contaminée et l'autre (la 2e) par la piqûre d'un insecte qui se reproduit dans les eaux polluées. En somme, le problème de pollution des eaux d'usage domestique est d'autant plus critique que les populations sont peu informées des périls qu'elles encourent et que, il ne suscite pas chez les décideurs des réactions pragmatiques attendues.

---

<sup>40</sup> : VAILLANT (J,R) : protection de la qualité des eaux et maîtrise de la pollution - contrôle de déversement d'eaux polluées. P97-98 , 1978

En effet, l'on peut à juste titre établir de fortes relations entre tous les facteurs de morbidité et de mortalité constants et les séries de maladies contractées par les citadins et enregistrées par les services socio-sanitaires du District.

Les tableaux N° XXXVII et N° XXXVIII ci-dessous présentent la diversité des maladies, leur prévalence par commune du District ainsi que par tranche d'âges des personnes atteintes.

Tableau N° XXXVII : prévalence de quelques maladies par commune à Bamako

M C	Amibiase		Diarrhée		Paludisme		Bilharzioc		Conjonctivité		Toux	
	Cas	%	Cas	%	Cas	%	Cas	%	Cas	%	Cas	%
CI	103	5,72	1260	9,74	2406	7,91	46	1,09	126	6,70	1 318	7,37
CII	324	18,01	3083	23,84	6136	20,18	339	8,10	550	24,89	4 011	22,44
CIII	633	35,18	535	19,61	8327	27,38	646	15,44	643	29,10	4 465	24,98
CIV	359	19,95	2211	17,10	5316	17,48	1088	26,01	420	19,01	3 229	18,06
CV	222	12,34	1717	13,28	3613	11,88	327	7,81	203	9,18	2 216	12,39
CVI	158	8,78	2121	16,4	4608	15,15	1736	41,51	207	12,08	2 635	14,74
Tt	1799	100,00	12927	100,0	30406	100,0	4182	100,0	2 209	100,0	17 874	100,0

Source : Direction régionale des affaires sociales, registre annuel 1991, Bamako

Legende : CI = commune I CII = commune II CIII = commune III  
CIV = Commune IV CV = commune V CVI = commune VI  
Tt = totaux

Tableau N° XXXVIII : Répartition en % des cas de maladies par tranches d'âge

Cas de maladies Tranches d'âge	Amibiase	Diarrhée	Paludisme	Toux affections respiratoires
0 - 11 ans	32	22,51	7,21	38,15
1 - 4 ans	52	43,61	23,30	45,85
5 - 14 ans	7	18,08	35,64	8,53
15 - 44 ans	5	14,18	23,57	3,47
45 ans et +	4	1,59	10,26	4,00

Source : Direction régionale des affaires sociales, registre annuel 1991, Bamako

En observant le tableau N° XXXVII on constate que certaines communes sont plus touchées que d'autres ou que les cas de maladies sont moins enregistrés. Mais la première hypothèse paraît plus plausible lorsque l'on sait que les communes les plus atteintes (Communes II et III) abritent les plus vieux et les plus insalubres quartiers de la capitale. Par contre le tableau N° XXXVIII montre clairement que les enfants sont les plus touchés par les différentes maladies. En effet ils représentent 66,7% des victimes du paludisme (0 - 14 ans), 91 % des sujets de l'amibiase, 84 % de ceux de la diarrhée et 92,53 % des sujets des affections respiratoires et toux.

Devant une telle situation redoutable pour les jeunes générations et consécutive en grande partie à la dégradation et à la pollution critiques de l'environnement urbain, des mesures plus que jamais urgentes doivent être étudiées et arrêtées à la lumière de pertinentes recommandations.

#### V - Recommandations

A l'allure actuelle de l'urbanisation de Bamako, il est fort probable que si rien n'est fait, la situation écologique déjà critique s'empire d'avantage. Cela est d'autant plus vrai que la population croît très rapidement et pourra atteindre plus du million en l'an 2000, que les phénomènes de densification humaine et de saturation de l'espace s'amplifieront. Dans ces conditions il faut engager la lutte sur tous les fronts.

A priori, les autorités doivent consentir de grands sacrifices pour étendre le réseau d'eau potable à la majorité des quartiers en danger sinon la totalité. Il s'agira également de revoir à la baisse les frais de raccordement au réseau d'eau potable, même au moyen d'une subvention publique pour permettre à tous les ménages de la classe moyenne d'accéder à l'eau assainie. Et éventuellement dès que les conditions le permettront, créer des bornes fontaines en nombre suffisant dans tous les habitats (quartiers) où les revenus des populations ne permettent guère d'envisager à court terme un raccordement au réseau d'eau public.

Pour réaliser ce pari, ce n'est pas la matière première qui manque (l'eau), mais il faudra absolument élaborer une nouvelle politique de l'eau qui soit en harmonie avec le nouveau contexte socio-politique. Dans tous les cas, la mobilisation de toutes les ressources humaines, matérielles et financières s'avère indispensable. Cela suppose au préalable une réelle sensibilisation des populations sur les risques liés à l'insalubrité en générale et à la pollution hydrique en particulier.

Cependant d'autres séries de mesures préventives et correctionnelles très pratiques s'avèrent également nécessaires :

A) Mise à jour du réseau de drainage des eaux pluviales et usées

L'état actuel de la dégradation de ce réseau et son insuffisance notoire semblent dépasser largement les capacités financières et matérielles de l'Etat. Les partenaires étrangers s'intéressant très peu au domaine car non générateur de ressources à court terme, il va de soi que les solutions soient des devoirs des populations urbaines en collaboration avec le pouvoir public.

Ainsi, pour le curage des caniveaux, si l'Etat ou les municipalités doivent se charger des collecteurs et caniveaux principaux longeant les voies publiques, les populations doivent en revanche consentir le sacrifice de curer et d'entretenir constamment le caniveau qui passe devant et autour de leurs concessions afin de se mettre à l'abri des inondations.

Une sensibilisation doit être menée dans ce sens et un texte très souple sera élaboré au niveau de chaque commune pour qu'autorités urbaines et populations se partagent les responsabilités de la salubrité de Bamako.

Concernant le creusement de nouveaux caniveaux dans les quartiers où ils n'existent pas suffisamment (Hamdallaye, Lafiabougou, Banankabougou, Hippodrome...) les familles et les autorités doivent également se partager les tâches. Les familles creusent les caniveaux et les autorités apportent les matériaux et les techniciens nécessaires pour les travaux de maçonnerie. Dans les quartiers aux terrains rocheux comme Hamdallaye et la devanture des concessions pauvres, un plus grand concours de l'Etat sera sollicité pour l'aménagement des caniveaux. C'est seulement dans un tel cadre de solidarité "pouvoir public - populations" qu'à court ou moyen terme, Bamako sera débarrassé de son spectacle désolant de flaques d'eaux pluviales, d'inondation de voies publiques etc.

Enfin l'usage des infrastructures et les normes de conduite doivent faire l'objet de vastes et régulières campagnes d'information, de sensibilisation avec le concours remarquable des média publics et privés.

B) Evacuation des eaux usées

La pollution des eaux souterraines est étroitement liée à celle au sol à laquelle s'ajoute l'impact des fosses septiques et latrines. Ces deux types d'installation sanitaire sont caractérisés pour des trous de quelques décimètres de diamètre, dont la profondeur peut atteindre deux mètres et plus. Les types peuvent être diversifiés, utilisant généralement les matériaux locaux, tels les différents systèmes présentés lors du colloque sur les problèmes d'assainissement de Lobatsi (CRDI, 1980).

La propagation de la pollution à partir d'une latrine jusqu'aux eaux souterraines, a fait l'objet de plusieurs études qui ont permis de dégager des relations pouvant exister entre différents éléments (Martin et al, 1973, Subrahmanyam et Bhaskaran, 1950).

Il ressort de ces études que l'extension de la pollution à partir d'une latrine jusqu'aux eaux souterraines, dépend de la vitesse de circulation des eaux. Celle-ci étant largement liée à la structure du sol, à la granulométrie et au degré de fracturation des roches. Les études ont montré également que la distance parcourue par les polluants (bactéries et virus) n'est pas plus grande que celle parcourue par l'eau souterraine entre 4 et 7 jours.

Il semblerait par ailleurs que les coliformes ne survivent en moyenne que 4 à 7 jours dans les milieux anaérobies (Lewis et al, 1980, Martin et Morisson, 1973, Subrahmanyam et Bhaskaran 1950, Caldwell et Parn 1937).

Ainsi la distance qui devrait être respectée entre la latrine et l'eau souterraine est celle que peut parcourir l'eau en 8 jours. Mais ceci est délicat quand le sol est fissuré ou très poreux. Dans le cas où la nappe aquifère a une pente de 1 ‰ avec un sol sableux et fin ( $d < 0,25$  mm), la vitesse de circulation de l'eau souterraine ne dépasse 1m/jour, une distance horizontale de 8 m serait suffisante comme marge de sécurité contre la pollution.

Dans tous les cas, l'examen du sol, la connaissance de la nappe et de la vitesse de circulation des eaux seront nécessaires pour la détermination, le contrôle ou la localisation de la fosse sur laquelle il y a doute ou risque de pollution.

Une large partie de la pollution à Bamako et surtout celle d'origine bactérienne, peut être attribuée aux systèmes de fosses septiques et de puisards qui ne répondent ni à une réglementation, ni à un critère géologique. Cette situation a poussé les responsables administratifs à prendre certaines dispositions. C'est ainsi qu'en 1986, il a été établi un certain nombre de textes réglementant la construction des puisards et des latrines dans les périmètres du district de Bamako.

### C) Construction des puisards et des latrines

- Selon les premiers articles de ces textes, des modèles types de construction de puisards ont été mis au point. Le District dispose des modèles P01, p02, p03, p04 et p05 dépendamment de la nature des terrains et du nombre des usagers. Cependant le seul paramètre utilisé est la perméabilité du sol. Trois types de terrains ont en effet été retenus : les sols perméables, semi-perméables et peu perméables.

Le sol bamakois, est généralement peu perméable ou semi perméable et il semble que le seul facteur de la perméabilité ne puisse constituer une solution satisfaisante pour la diminution des risques de contamination des eaux souterraines. Le degré de fracturation des roches, la direction et l'orientation des fractures, l'inclinaison de la nappe sont autant de facteurs sur lesquels doit reposer toute réglementation en matière de construction de puisards et de latrines.

Le tableau N°XXXIX présente les caractéristiques des plans de construction des puisards P01 et P04 applicables aux terrains perméables, du puisard P03 pour les terrains peu perméables et les P02 et P05 correspondant aux terrains semi-perméables. Ces textes et règlements se limitent seulement à ces types de terrains, les terrains imperméables et les sols saturés (nappe haute) ne sont pas pris en compte.

- Selon les normes établies par le service d'hygiène, la latrine type comprend une fosse et un plancher en béton reposant sur un support en béton ou en moellon de section de 40 cm x 40 cm. Il comporte une ouverture pour les deux sections et un trou de ventilation surplombé d'un tuyau d'une hauteur minimale de 3 mètres. La latrine doit répondre selon les normes du service d'hygiène aux caractéristiques définies par le tableau N°XXXIX.

Tableau XXXVIII : Caractéristiques des puisards (en cm) recommandées à Bamako

Caractéristiques	P01	P02	P03	P04	P05
Profondeur totale cm	300	350	400	450	500
Diamètre cm	100	150	150	150	200
Diamètre du besace cm	20	20	20	20	20
Epaisseur de couronne cm	40	65	90	65	90
Epaisseur de masse cm	100	150	200	250	300
Profondeur de besace cm	200	200	200	200	200
Envergure pierres poreuses cm	20	10-20	10-20	10-20	10-20
Epaisseur de base cm	200	200	200	200	200
Diamètre du chapeau cm	8	30	30	30	30
Epaisseur du chape-ciment en cm	5	5	5	5	5
Epaisseur du chapeau cm	8	8	8	8	8
La profondeur de point de rejet d'eaux usées dans le besace pour tous les plans est de 20 cm					
Dimensionnement.					
Pour les plans P02, P01, et P03, à 15 usagers par jour avec une période de restauration de 12 mois.					
Pour les plans P04 et P05, à 30 usagers avec une période de restauration de 12 mois.					

Source : CRDI : hydrogéologie et contamination de la nappe phréatique alimentant la ville de Bamako - Ottawa (Canada) 1991

Tableau XXXIX : Caractéristiques des latrines recommandées à Bamako

Profondeur totale	200 cm
Epaisseur du béton de forme	5 cm
Section de la fosse	150 cm par 150 cm
Surface du plancher	230 cm par 230 cm
Epaisseur de la dalle de couverture	8 cm
Ouverture du trou d'éjection	5 cm par 15 cm
Diamètre du conduit et ventilation des fosses	100 cm
Dimension du pose-pied	30 cm par 12 cm par 60 m
Le dimensionnement est fixé à 30 usagers avec une période de vidange de deux ans	

Source : CRDI : hydrogéologie et contamination de la nappe phréatique alimentant la ville de Bamako (Mali) Ottawa (Canada) 1991.

D) Traitement des eaux de consommation courante

Le traitement des eaux de puits peut aussi être réalisé à peu de frais à travers plusieurs procédures. Il s'agit de :

- préparer le mélange suivant :
  - \* permanganate de potassium : 5 gr
  - \* sulfate d'aluminium : 50 gr
  - \* kaolin lavé : 145 gr

Dans un seau, délayer la quantité nécessaire de ce mélange avec l'eau. Laisser descendre le seau au fond du puits, le remonter plusieurs fois pour agiter. Laisser clarifier et utiliser après 4 jours.

- préparer le mélange suivant :
  - \* chaux vive : 10 Kg
  - \* eau : 40 litres

Mélanger et verser immédiatement et attendre 3 jours. Vider totalement le puits. Ajouter alors 75 à 100 ml d'eau de Javel de commerce 10 à 12° chlorométrique par m<sup>3</sup> d'eau. Attendre deux heures puis vider de nouveau le puits et laisser revenir l'eau.

Il est possible également de traiter facilement une quantité limitée d'eau par l'une des techniques suivantes :

- ajouter quelques cristaux de permanganate de potassium jusqu'à coloration rosée permanente. Au bout de 15 mn, il est possible de décolorer l'eau par un cristal d'hypersulfite de sodium.

- pour un litre d'eau, ajouter une goutte d'eau de javel ordinaire. Après une 1/2 heure, il est possible de détruire l'excès de chlore par un cristal d'hyposulfite de sodium.
- bouillir toutes les eaux avant leur utilisation.
- procéder par filtrer les eaux soit à l'aide de sable exempt de salissure ou au moyen d'un tissu fin transparent et très propre.

De toutes ces méthodes de traitement des eaux, l'utilisation d'eau de Javel ordinaire est la plus pratiquée. C'est elle que nous conseillons à tous les usagers de puits. De plus, tant le goût d'eau de javel persiste, tant le risque de persistance de pathogène est amoindri sinon rendu nul.

## *Conclusion*

Les déséquilibres écologiques résultant du manque d'eau potable pour tous, de l'évacuation des déchets solides et liquides sont au centre de toute la crise urbaine qui affecte la capitale malienne.

Au titre des déchets solides, il n'est pas exagéré d'affirmer que Bamako est une grande poubelle. Cette réalité plus que jamais amère, se traduit par l'omniprésence de tas d'ordures ménagères livrés au vent et aux animaux dans la plupart des quartiers. Les dépôts d'ordures autorisés par les STD représentent moins de la moitié des tas d'immondices qui jonchent la ville. Les services du District sont cependant en cours de moyens matériels, financiers et humains pour y faire face.

Par conséquent, les solutions en cours passent par une organisation structurelle de la collecte des ordures et la recherche de moyens matériels adéquats. L'implication des collectivités urbaines et la privatisation du secteur des ordures solides, est aujourd'hui une alternative en expérimentation qui incarne tous les espoirs, surtout au moment où les eaux usées et pluviales plongent quotidiennement Bamako dans le calvaire écologique.

En fait, ni les eaux pluviales, encore moins les eaux usées ne sont évacuées dans les conditions souhaitables. A cause de la déficience notoire, de la vétusté des caniveaux, des collecteurs, les eaux pluviales continuent à inonder la ville en causant parfois de lourdes pertes matérielles et plusieurs types de nuisances nocives à la santé.

Les eaux usées, surtout celles provenant des fosses sanitaires sont très mal évacuées ou ne le sont même pas. Ces eaux sont très probablement responsables de la pollution constatée dans la nappe phréatique alimentant la ville. Cela est dû au mauvais état des installations sanitaires permettant le contact entre les eaux vannes et les eaux souterraines que la population exploite et consomme par le biais de puits. Ce fait soulève la question de la qualité de l'eau de consommation et les problèmes relatifs à l'eau potable du réseau.

En fait, c'est parce qu'elles ne sont pas desservies par le réseau d'eau potable que les populations recourent aux différentes sources d'eau dont la qualité est sérieusement douteuse et susceptible d'entraîner des maladies particulièrement sévères pour les enfants de 0 à 14 ans.

Là encore, les populations doivent être sensibilisées et formées pour qu'au moins, elles soumettent toutes eaux de consommation aux simples méthodes de traitement avant de les utiliser. La couche féminine doit être particulièrement visée. Mais avant tout, l'existence de la volonté politique est nécessaire.

## CONCLUSION GENERALE

De l'écologie urbaine de Bamako se dégagent nettement deux facteurs majeurs qui se situent en amont et en aval de tout le processus complexe en question. Il s'agit d'un tandem constitué par le cadre physique et le contexte humain.

Le premier facteur se manifeste à plusieurs niveaux. En effet, à voir le site de Bamako, on a le sentiment que la ville est prise en étau entre des obstacles de reliefs qui l'entourent presque. Ces cordons de collines bloquent en plusieurs sens l'extension de la ville. Les formations géologiques qui caractérisent le sol posent souvent de sérieux problèmes aux populations au cours de la construction de puisards, fosses sceptiques et de l'aménagement de caniveaux. Les cours d'eau, perçus dans la mentalité collective comme un don naturel, pour certaines raisons ne finissent pas d'essouffler les populations à travers des problèmes de franchissement et d'inondations.

D'autre part, les saisons qui se succèdent s'accompagnent chacune d'un cortège de contraintes diverses (inondation pluviale, vents violents en hivernage, froid, chaleur, Harmattan, étiage des sources d'eau en saison sèche). Cependant, il est important de noter que la gravité des dommages dûs aux phénomènes naturels tient en grande partie aux pratiques et moyens humains.

Le deuxième facteur, le plus complexe et le plus déterminant, est celui lié aux attitudes, aux comportements et aux moyens économiques des communautés urbaines.

A ce titre, les populations urbaines sont à la fois causes et victimes des problèmes d'environnement. Par leurs comportements inadéquats, les cours d'eau qui fournissent l'importante quantité des besoins en eau, approchent le stade irrémédiable de pollution multiforme. Le fleuve Niger est entraîné dans des mutations écologiques inquiétantes. La végétation est détruite au 3/4 dans un rayon de 60 à 100 Km aux alentours de la ville. Le siège de la désertification s'établit progressivement aux portes de l'agglomération. A l'intérieur de l'agglomération, les espaces verts censés suppléer à la végétation naturelle disparue, sont abandonnés à eux-mêmes, aux atteintes répétées des hommes et des animaux. Ils ne sont pas (peut-être pour le moment) des priorités quand bien même tout le monde s'accorde à dire qu'ils représentent les "poumons" de la ville.

L'habitat urbain de Bamako ne fait pas non plus bonne image. Il est insuffisant, vétuste pour la plupart et se caractérise par un gonflement considérable de spontané sous l'effet de la pression démographique insupportable.

Il en résulte la densification des quartiers tramés et l'accroissement du nombre des sans-abris et des mal logés.

Les activités économiques urbaines (industries, artisanat, commerce, élevage, cultures hautes) génèrent l'essentiel des déchets urbains. En effet, les industries démunies de toute infrastructure d'assainissement déchargent directement leurs desiderata au fleuve. Le commerce et l'artisanat, au niveau des marchés et des centres spontanés d'artisanat polluent énormément l'espace urbain, au même moment les animaux divaguent de toute part en ville entraînant des accidents de circulation.

Malgré les efforts quotidiens consentis par le District et l'implication des groupes sociaux et ONG à la collecte des ordures, la ville demeure sale en plusieurs endroits. Les ordures, faute de moyens suffisants, tapissent durant toute l'année à proximité des marchés et des habitations, et laissées au gré du vent, des animaux, des maraichers et surtout du ruissellement pluvial.

En outre, l'approvisionnement en eau potable de la ville, ne profite finalement qu'au 1/5 des populations (faute de réseau suffisant), obligeant la majorité à s'approvisionner au fleuve, aux ruisseaux et aux puits dont de sérieux doute pèse sur la qualité des eaux. La mise en évidence de la pollution élevée de la nappe phréatique de la ville confirme bien ce doute. Elle est probablement due à la mauvaise ou à la non évacuation des eaux usées vannes, industrielles et des eaux pluviales.

La vétusté et l'insuffisance du réseau de drainage à l'origine de ce fait, favorisent en toute saison, la formation de flaques d'eaux polluées autour des habitations. Ce volet des eaux usées atteint son comble lorsqu'il s'agit des eaux usées domestiques provenant des fosses sanitaires. L'état de ces installations laisse à désirer et leur vidange est opérée sans précaution et sans règlement. Ce qui autorise certaines personnes à déverser les boues de fosses sanitaires dans les rues ou les "6 mètres" au préjudice d'elles mêmes, des autres et de tout l'environnement.

Tous ces problèmes semblent identifiés, mais aucun n'a encore fait l'objet de véritables mesures appropriées. Parfois des solutions séparées ont été initiées. Or ce qui ressort de cette étude de l'environnement de Bamako est un ensemble complexe de problèmes étroitement liés. Par conséquent, il n'y a aucune place pour des méthodes de solutions séparées, spontanées et circonscrites dans le temps et dans l'espace. C'est un tout dialectique, qui exige absolument des profondes et larges réformes structurelles à tous les niveaux du domaine urbain.

La rénovation institutionnelle doit absolument consacrer le regroupement des compétences en matière d'environnement au niveau des municipalités pour enfin mettre fin au conflit de compétence qui met en prise différents services urbains. Elle doit d'autre part démocratiser la gestion urbaine. Il s'agit de mobiliser, de sensibiliser, d'éduquer toute cette masse urbaine qui ne sait des dangers de la dégradation de l'environnement que devant les faits accomplis. Cette masse pauvre analphabète, doit être amenée en première ligne de la lutte pour la protection de l'environnement et cela à court ou moyen terme et par tous les moyens de motivation possibles.

Dans cette avant-garde, un rôle fondamental revient aux femmes qui devront être désormais les cibles privilégiées de toutes les formations et de motivations. Aux femmes s'ajoutent les jeunes dont la sensibilisation et la formation doivent être désormais assurées par les programmes scolaires.

Cependant, cette méthode de souplesse ne doit aucunement empêcher les autorités à réprimer par la force du droit des minorités de gens qui se montreront insensibles aux faits et agressifs contre les acquis de collectivités urbaines dans le cadre de la restauration de leur environnement.

Toutes ces stratégies ne pourront être mises en oeuvre qu'avec la complicité d'une volonté politique clairement affichée et d'une cohésion sociale mise à l'abri de toute les luttes d'intérêts sordides.

## **ANNEXES**

**ANNEXE I : TABLEAUX COMPLEMENTAIRES**

Tableau N° : XXXX : Inventaire des animaux du ZOO à la date du 15/07/1986

Espèces	Noms français	Noms scientifiques	Mâles	Femelles	Total	
Rongeurs	Porcs épics	Hystrix cristata			+ 10	
	N'Daman de rocher	Procavia capensis			+ 10	
Primates	Chimpanzé	Pan troglodytes	1	1	2	
	Cynocéphale	Papio anubis	3	3	6	
	Singe rouge	Crythrocebus patas	5	2	7	
	Corcopithèque	Cercopithecus aethiops	3	-	3	
Oiseaux	Marabout	Laportilus crumiferus			2	
	Sarcèle d'été	Anas querquedula			4	
	Canard armé	Plectroperus			2	
	Canard casqué	gu inéonsis			2	
	Vautour	Sarbidionis molanata			1	
	Aigle (milan noir)	Oypa bangalensis			1	
	Francolin commun	Milu us migrans			2	
	Canard siffleur	Francolinus bicarattes			6	
	Pélican gris	Dendrocygna vianata			1	
	Oie d'Egypte	Pelicanus rufescens			2	
	Petite outarde	Alopecken aegyptiaca			1	
	Pigeon de guinée	Colombia guinea			3	
	Tourterelle maillée	Streptopelia senegalensis			3	
				4	2	

Tableau N° XXXX (suite)

Espèces	Noms français	Noms scientifiques	Mâles	Femelles	Total
Herbivores	Hippopotame	Hippopotamus amphibus	1	1	2
	Buffle	Syncecerus caffer	1	1	2
	Kob de buffon	Adenota Kob	1		1
	Kob redunca	Redunca redunca			8
	Ouïb barnaché	Tragelaphus scriptus			5
	Gazelle à front roux				3
	Tortue				+10
	Dromadaire		1		1
	Gazelle dorcas	Gazella dorcas		1	1
	Cephalophe de grimm	Sylvicapra grimmia			3
	Phacochère	Phacocherus aethiopicus	1		1
	Cephalophe à flanc roux	Lephalophus rufilus			1
Carnivores	Lion	Panthera leo	4	1	5
	Leopard	Panthera pardus		1	1
	Hyène tacheté	Crocuta crocuta			6
	Hyène rayée	Hyena striata	2	1	3
	Chacal	Canus aureus	1		1
	Crocodiles				6
Total général.....					129

Source : DIARRA (R) : contribution à l'étude des possibilités de réhabilitation du parc biologique de Bamako

Tableau N° XXXXI : Inventaire approximatif des espèces du peuplement

Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Familles
<i>Lanca velutina</i>	Bakoro m'pékou	Anacardiées
<i>Hécera insignis</i>	Kalakari	.
<i>Sclerocarya birrea</i>	N'guna	.
<i>Mangifera indica</i>	Manguier	.
<i>Spondias mombin</i>	Linkou	.
<i>Anacardium occidentale</i>	Saumon	.
<i>Annona senegalensis</i>	Pomme cannelle	Annonacées
<i>Hexalobus monopetalus</i>	Foukannan	.
<i>Baissa multiflora</i>	Dougou	Apocynacées
<i>Saba senegalensis</i>	Zaba	.
<i>Thevetia neruifolia</i>	Chapeau de Napoléon	.
<i>Strophantus sarmentosus</i>	Kuna	.
<i>Cussonia djalensis</i>	Bolokuruni	Araliacées
<i>Parmensiera alata</i>	fileusun	Bignoniacées
<i>Stroscperman kintianum</i>	Logo yiri	.
<i>Bombax costatum</i>	Pombou	Bombacées
<i>Ceiba pentandra</i>	Banan	.
<i>Adansonia digitata</i>	Zira	.
<i>Boxia senegalensis</i>	Bériba	Caparidacées
<i>Maeria angolensis</i>	Kakari	.
<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	Desalpinacées
<i>Albizia chevaleri</i>	Gelo yiri	.
<i>Albizia chevaleri</i>	Introduit	.
<i>Albizia lebbek</i>	N'golossina	.
<i>Albizia boromensis</i>	Linké-dakan	.
<i>Azelia africana</i>	Niamaba	.
<i>Piliostigma thoumingii</i>	Dougoura	.
<i>Cordyla pinnata</i>	Niamatié	.
<i>Bauhinia reticulata</i>	Sindian	.
<i>Cassia sieberiana</i>	Cassia	.
<i>Cassia siamea</i>	Introduit	.
<i>Ylang ylang</i>	Tali	.
<i>Erythrophleum guinéense</i>	Chife yirini	.
<i>Bouhinia rufexens</i>	Sanan	.
<i>Daniellia oliveri</i>	N'galama	Combretacées
<i>Anogeissus leocarpus</i>	Sama M'bali	.
<i>Crubretum nigricans</i>	Kundié	.
<i>Guiera senegalensis</i>	Koloba	.
<i>Terminalia macroptera</i>	Kolobé	.
<i>Combretum micranthum</i>	Sama m'bali	.
<i>Combretum ghasalense</i>	Demba foura	.
<i>Combretum lecardii</i>	Kundié	Euphorbiacées
<i>Euphorbia sudanica</i>	Euphorbe du Soudan	.
<i>Jatropha crucas</i>	Nougou bagani	.
<i>Securinega virosa</i>	Surugu gnègnè	Flacourtacées
<i>Bixa orellana</i>	Diafarana	Meliacées
<i>Azadirachta indica</i>	Mali yirini	.
<i>Khaya senegalensis</i>	Diala	Mimosacées
<i>Acacia macrostachya</i>	Sofaro n'goni	.
<i>Acacia polyacantha</i>	Kaguéni	.
<i>Prosopis africana</i>	Gouké	.
<i>Acacia scorpioides</i>	Boina	.

Tableau N° XXXXI (suite)

Noms scientifiques	Noms Vernaculaires	Familles
Acacia pennata	Koroto	Mimosacées
Parkia biglobosa	Néré	"
Esterolobium timbuva	Introduit	"
Derostachys glomerata	Oliki goro	"
Ficus elastica	Introduit	Moracées
Ficus congensis	Katoroba	"
Ficus thomningui	Doubalen	"
Ficus dicanostyla	Soro	"
Borassus flabellifer	Sébé	Palmiées
Elaeis guineensis	N'teen	"
Hyphaene thebaica	Zimini	"
Pterocarpus erinaceus	Ouenou	Papilionacées
Mitrocarpus laccas	Bara	"
Dalbergia melanocylon	Farakalé	"
Erythrina senegalensis	N'tébléni	"
Ziziphus mauritiana	Souroukou n'tomono	Rhamnacées
Fretia apodanthera	N'tomono	"
Gardenia sokotensis	Diura sunkalani	Rubiacées
Afraeylc paniculata	farakoloti	"
Vitellaria paradoxa	Samalemourou	Rutacées
Manilkara multinervis	Sii	Sapotacées
Maytenus senegalensis	Kussé	"
Sterculia setigera	N'guéké	Simaroubacées
Grevia mollis	Kongo zirani	Sterculiacées
Omelina arborea	Nogo nogodié	Tiliacées
Tectona grandis	Almetiyirini	Verbenacées
Vitex doniana	Teeki	"
Lantana camara	Koroba	"
Balanites aegyptiaca	Toubabou koronifing	"
	Zeguéné	Zigophylacées

Source : Diarra (R) : contribution à l'étude des possibilités de réhabilitation du parc biologique de Bamako. Rapport de fin d'étude. Bamako-Mali.

Tableau N° XXXXII : Politique d'espaces vers en commune I

Désignation des zones vertes	Localisation	Superficie	Option d'aménagement et recommandation
Ceinture verte tout autour du cimetière	Dans le domaine du secteur boisé de la voie ferrée	20 ha	Proposition d'ouverture de l'actuel cimetière à l'intérieur du domaine de sotuba. Création d'une ceinture verte.
Parc communal	Boukassoumbougou	10 ha	Maintenir ce secteur comme zone verte à créer. Possibilité de faire le maraichage dans le lit du Farako.
Secteurs maraichers	Dans le lit des marigots de la rive gauche	-	Secteurs à observer
Partie boisée de la réserve de Sotuba	Entre le fleuve et la route Bamako-Koulikoro	830 ha	Zone à maintenir en tant qu'espace vert. Reboisement avec de jeunes plantes.

Tableau N° XXXXII (suite) : Politique d'espaces verts en communeII

Désignation des zones vertes	Localisation	Superficie	Option d'aménagement et recommandation
Secteur maraîcher	Entre le domaine de Sotuba à l'Est, la zone industrielle à l'Ouest et le fleuve au sud.	21 ha	Maintenir de sa vocation initiale. Interdiction de toute forme de construction à usage d'habitation
Secteurs maraîchers	Au sud des quartiers de Djélibougou et Boukassoumbougou au bord des chemins de fer.	12 ha	Secteur à maintenir pour le maraîchage ou en plants verts. Libérer le secteur de toute occupation d'habitation.
Parc communal	Partie nord du marigot de Sikoroni	4 ha	Site maintenu comme zone nette à créer dans la commune. Entretien, surveillance et reboisement des endroits moins denses
Creation d'écrans verts	Sur les limites de la zone industrielle	-	Pour isoler la zone industrielle des habitations. Cette emprise devra être dégagée sur un minimum de 20 m de large
Ecrans verts	Aux abords de la zone industrielle	-	-

Tableau N° XXXXII (suite) : Tableau de la politique d'espaces verts pour la commune III

Désignation des zones vertes	Localisation	Superficie	Option d'aménagement et recommandation
Le centre national de recherche fruitière	Entre le fleuve, la RNS et la limite NE de la commune IV	25 ha	La vocation du secteur est à maintenir. Intensification des activités du centre
Le jardin biologique	Entre Koulouba, point "G" et le quartier Medina-Koura	25 ha	Maintenir ce site comme zone verte conserver le verger existant comme cadre naturel. Le site devra être ouvert au public. Aménager le cadre d'accueil.
Extension de l'actuel cimetière	Sous le cimetière d'Hamdallaye	14 ha	Reconduite du choix d'extension du cimetière. Recommander la réalisation entière de la clôture et la création d'une ceinture verte.

Tableau N° XXXXII (suite) : Politique d'espaces verts pour la commune IV

Désignation des zones vertes	Localisation	Aire	Option d'aménagement et recommandations
Zone boisée	Sebenikoro et Badalabougou, sur la route Bamako-Kangaba.	130 ha	Zone à classer comme secteur à boisier pour sauvegarder le site naturel des lieux. Préserver les plantations d'arbre des lieux.
Ouverture de cimetière	Au sud de Sebenikoro entre le village et les zones de vergers.	10 ha	Projet maintenu et à considérer dans Kalabou-Coura sud, création de ceinture verte.
Zone de maraîchage et agricole	Dans le secteur de Kalabougou bas-fond à l'Ouest du fleuve.	-	Création de périmètres favorables aux cultures irriguées. Protection des vergers qui se trouvent dans le bas-fond.
Les secteurs maraîchers (rive gauche)	Secteur	-	Secteur à observer pour les maraîchers
Bande verte à créer	De l'ASECNA jusqu'à l'ancien cimetière	17 ha	Création d'un rideau entre l'ancien aéroport et Lafiabougou. Reboisement de l'ancien cimetière et arrêt de son utilisation.
Parc communal de Lafiabougou	Lafiabougou	5 ha	Maintenir comme espace vert, conserver le verger existant comme cadre naturel. Le site devra être ouvert au public. Aménager le cadre d'accueil.
Espace vert	Compris entre le Motel et le camp Para	55 ha	Maintenir ce secteur comme prolongement de zones vertes du centre national de recherche fruitière. Blocage de toute forme d'occupation.
La pépinière	Lafiabougou	20 ha	Relier la pépinière au domaine de l'ASECNA par des plantations d'arbres le long de la voie reliant les 2 endroits. Mieux entretenir le secteur.
Terrain boisé	ASECNA	60 ha	Maintenir le secteur comme zone verte. Nécessité de renouvellement. Entretien et surveillance permanents.

Tableau N° XXXXII (suite) : La politique d'espaces verts pour la commune V

Désignation des zones vertes	Localisation	Aire	Option d'aménagement et recommandation
Les secteurs maraîchers dans le lit des marigots et au Nord du fleuve	Secteur de la commune V	-	Empêcher les remblayages des lieux en vue de créer l'habitat non autorisé
Création de secteur boisé protégeant le fleuve de la colline de Badalabougou	Badalabougou	-	Secteur à maintenir comme zone verte. Empêcher toute autre forme d'installation sur le site.
Parc communal d'agrément et d'embellissement	A l'est du palais de la culture	3 ha	Secteur maintenu comme parc boisé complétant l'aménagement du palais de la culture. Entretien permanent à assurer
Ecran vert	Sur les domaines de l'aéroport	-	Maintien d'un écran vert contre les nuisances de l'aéroport
Parc communal	A partir de Pont	8 ha	L'entretenir et le surveiller contre toute attaque extérieure

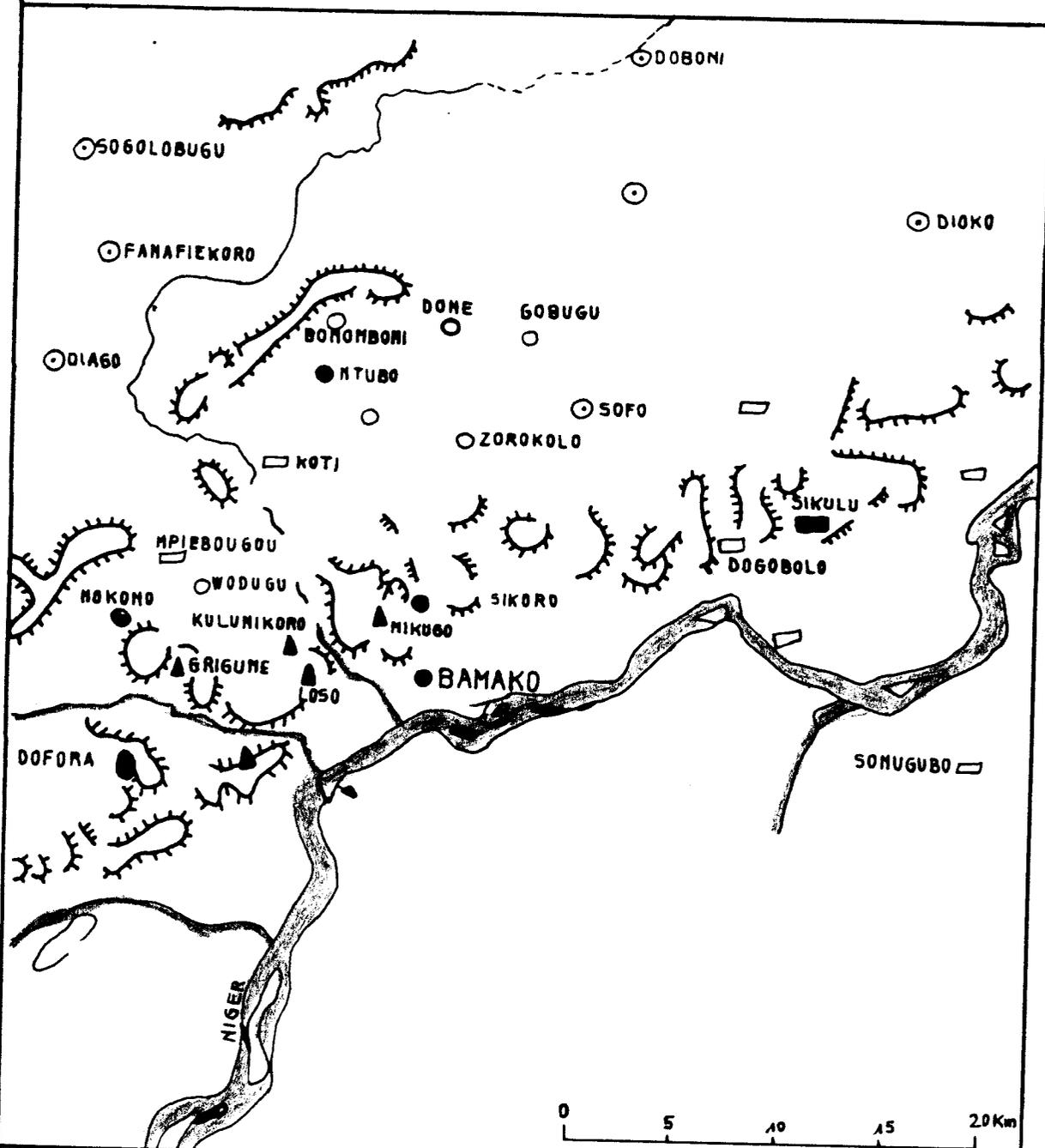
Tableau N°XXXXII (suite) : Politique d'espaces verts en commune VI

Désignation des zones vertes	Localisation	Aire	Option d'aménagement et recommandation
Zone boisée	Sabalibougou le long du canal de Banguineda	1 100 m <sup>2</sup>	Maintien de la création de zones boisées. Protection des plants dans les lieux.
Ecran vert	Sur le domaine de l'aéroport	-	Maintien d'un écran vert contre les nuisances de l'aéroport
Parc communal à boisier	Entre Yirimadio et Missabougou à l'Est de la voie reliant les 2 villages	10 ha	Option de création des écrans verts sur les limites de l'actuelle zone industrielle. Cette emprise devra être dégagée sur un minimum de 20 m de large
Les secteurs maraichers dans le lit des marigots et au Nord du fleuve	Le secteur commune VI	-	Empêcher tout empiètement du secteur affecté
Ecran de protection	Domaine de Bollé	92 ha	Reconduite du secteur comme une zone verte. Intensifier le reboisement à l'intérieur du parc et protéger les arbres contre toute forme de destruction
Ouverture de nouveau cimetière et création de ceinture verte	Faladié	10 ha	Proposition du transfert à Faladjé du cimetière qui était prévu à Sirakoro par le schéma Directeur. Projet à considérer dans l'étude de réhabilitation de Niamakoro.

Source : SDAU (Schéma Directeur d'Aménagement Urbain 1986)

**ANNEXE II : EVOLUTION SPATIALE DE LA VILLE  
DE BAMAKO, QUELQUES FIGURES  
D'ILLUSTRATION**

FIG. N°10 SITE HISTORIQUE DE BAMAKO



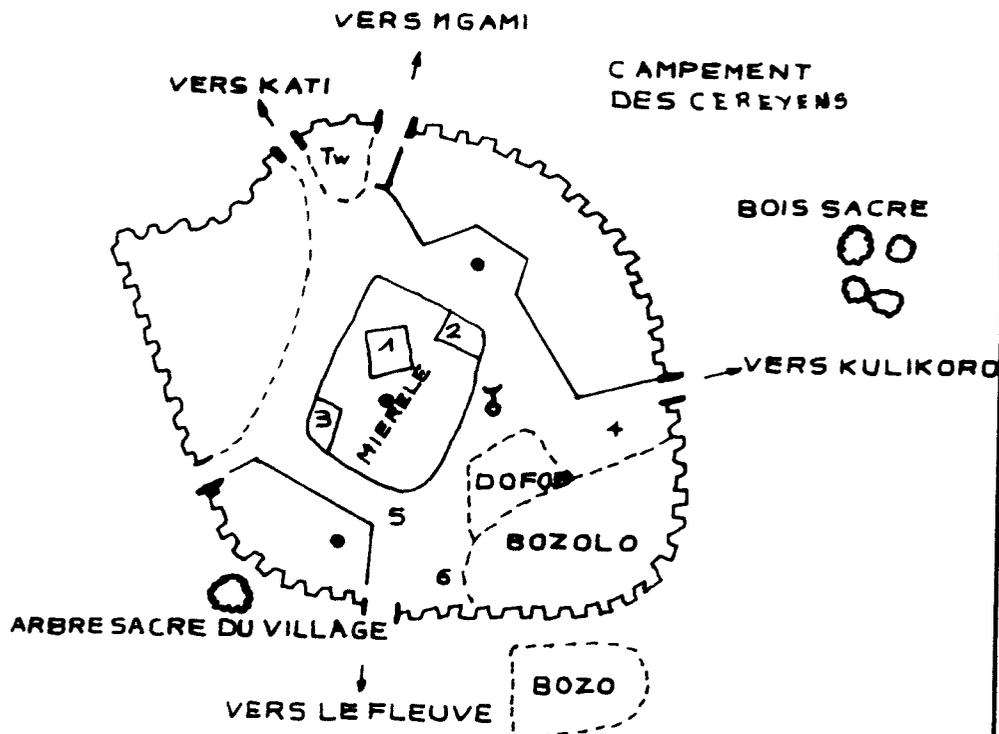
LEGENDE

- : VILLAGES DES DESCENDANTS DE DIOMUSO
- : " " "
- ▲ : " " DES SUMBOLO
- : VILLAGES FONDES PAR LES COULIBALY DE SEGOU
- : VILLAGES

SOURCE: LE BUREAU DE CARTOGRAPHIE DU DER HIST- GEO ENSUP  
D'APRES CL MEILLASSOUX, 1963

# FIG N°11 ANCIEN BAMAKO

AVANT 1882.83



## LEGENDE

⌚ : DJI

— : DJI

☪ : MOSQUEE

○ : ARBRE

⊖ : LIEU CONSTRUIT

● : PLACE PUBLIQUE

1 : MUNIE

2 : MAISON DU TWETI KŪ-TIGI

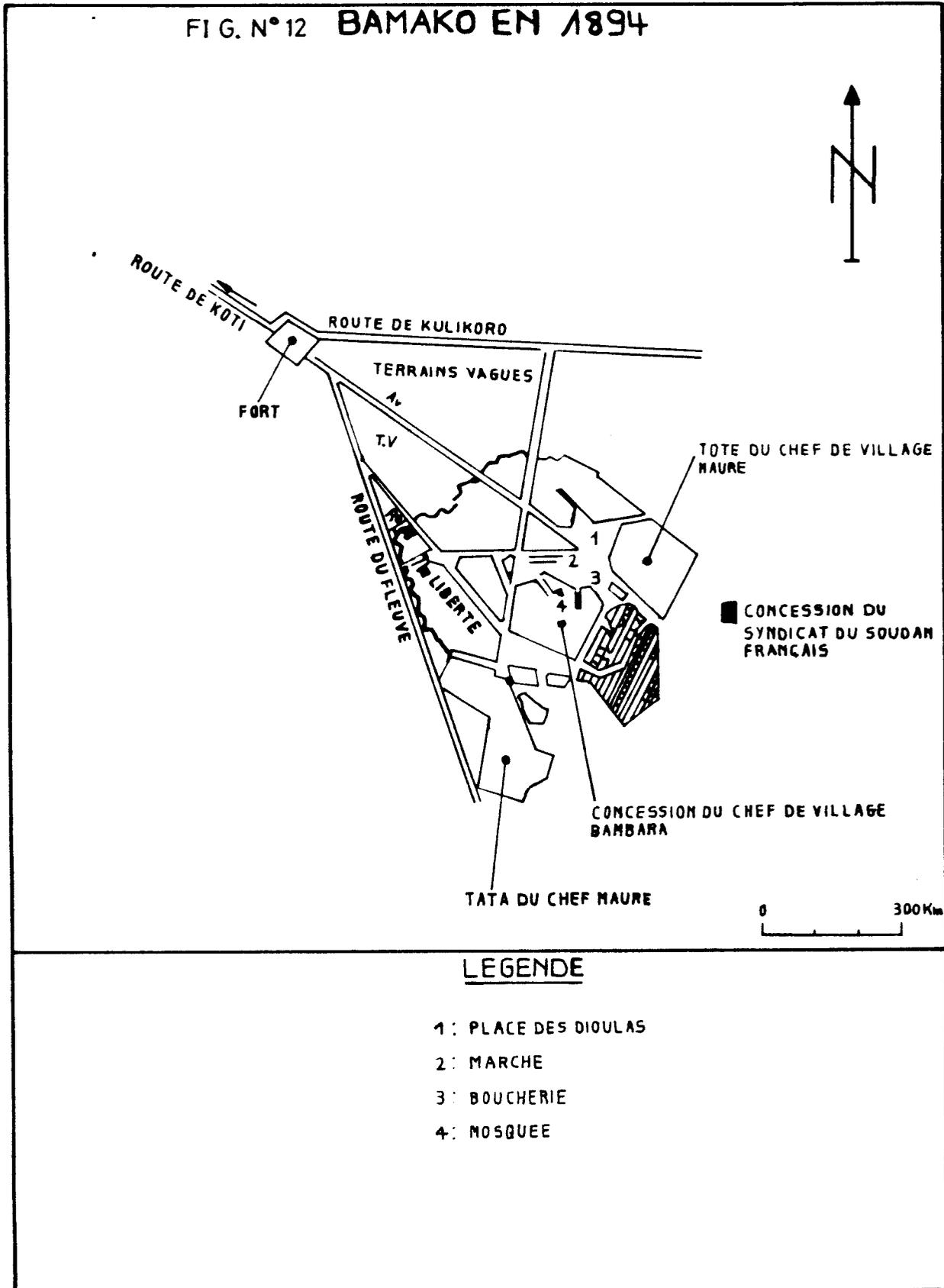
3 : MAISON DU DROVE KŪ-TIGI

4 : PLACE DE LA FOIRE

5 : SAFA BUGH

6 : MARCHÉ AUX ESCLAVES

FIG. N° 12 **BAMAKO EN 1894**



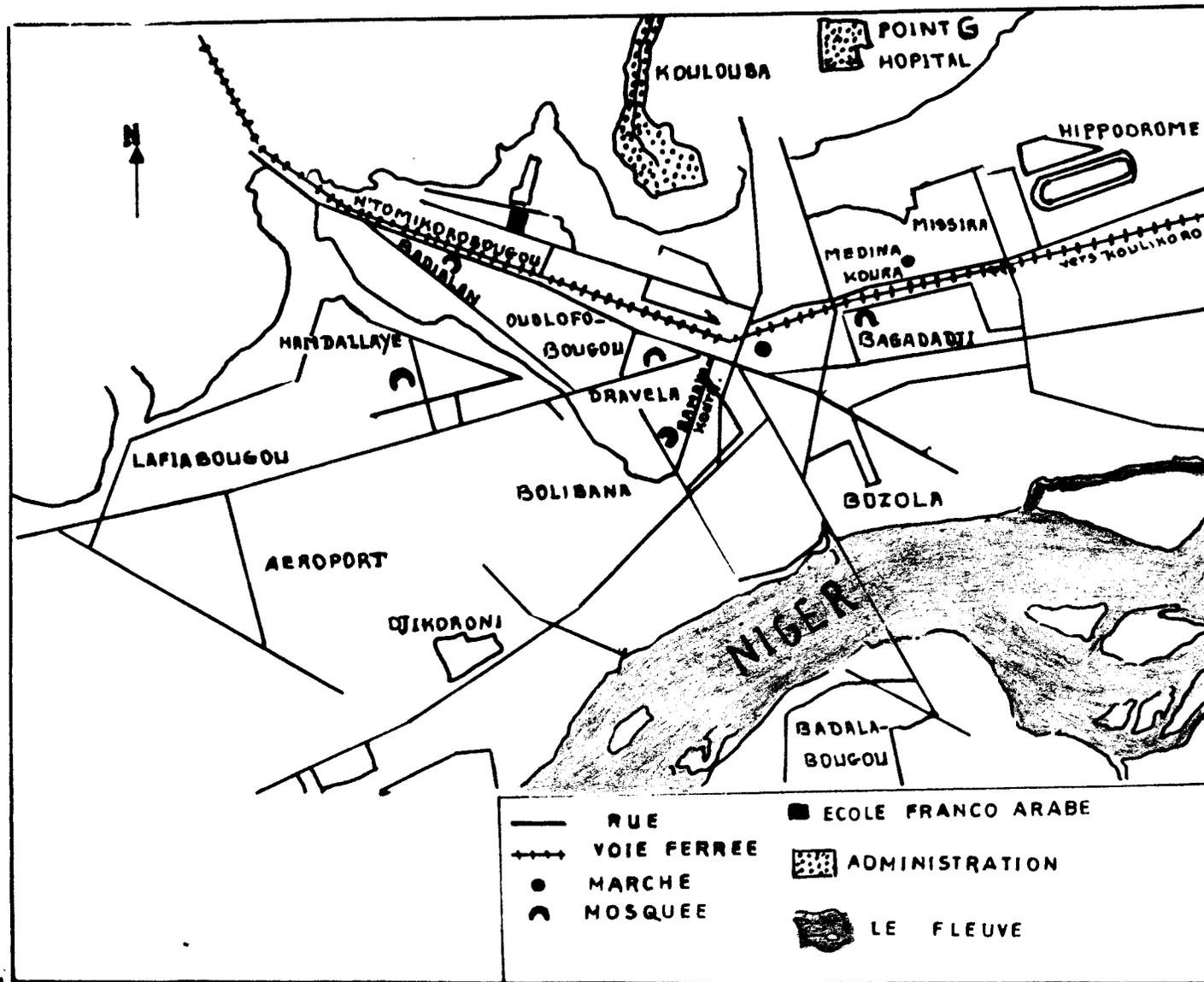
**LEGENDE**

- 1 : PLACE DES DIOULAS
- 2 : MARCHÉ
- 3 : BOUCHERIE
- 4 : MOSQUEE

SOURCE : BUREAU DE CARTOGRAPHIE DU  
D.E.R HIST.GEO EN.SUP

FIG. N°13

BAMAKO DE 1918 A 1960



SOURCE: ISLAMIC REFORM AND POLITICS IN FRENCH WEST AFRICA

ECHELLE: 1:60 000.

**ANNEXE III : LES FICHES D'ENQUETES  
UTILISEES**

ENQUETE AUPRES DES POPULATIONS :

MODULE 1 CARACTERISTIQUES DE LA CONCESSION

- Combien de ménages ? Profession des chefs de ménages
- nombre total de personnes
- nombre d'enfants de 1 à 10 ans
- nombre de personnes de plus de 10 ans

qualité des constructions

- durée ou âges des constructions
- en dur - semi dur - banco?
- autres (précisez).

- Mode d'approvisionnement

A/ Eau

Puits (  )

Eau courante (  )

Borne fontaine (  )

Eau de pluie (  )

Autres (précisez).

Quel usage en faites-vous ?

B/ Les aliments

Vend-on des mets ici ? si ou quoi ? où ?

L'ETAT DES INSTALLATIONS SANITAIRES

- Existe-il des toilettes ?
- De quel type ?

- moderne (  )

- traditionnel (  )

- semi moderne (  )

Eloignement par rapport au puits ?

Plus de 15m - de 100 m

Où sont jetées les eaux usées ?

. dans la cour ? (  )

. dans la rue ? (  )

. dans un puisard ?

. autres (précisez)

## BALAYAGE DE LA COUR

L'intérieur (fréquence)  
L'extérieur (fréquence)  
où jetez vous les ordures ?

- . dans une poubelle ?
- . en tas ?
- . autres (précisez)

## MALADIES

- Quelles sont les maladies que vous contractez très souvent ?
- Comment percevez et concevez vous le problème d'insalubrité ?
- Quelles sont les mesures que vous envisagez ?
- Quelles propositions avez-vous à faire aux autorités municipales ?
- Quel rôle entendez-vous jouer dans la lutte contre l'insalubrité de notre cité ?
- Des actions collectives volontaires sont-elles d'ores et déjà nécessaires ?

## AGRICULTURE ET ELEVAGE

### Agriculture

- Culture de céréales oui ou non, si oui où ?  
Cultures maraichères oui ou non si oui où ?
- Quantité de la production
  - Le rôle économique de cette production pour la famille

### L'élevage

- Nombre total des animaux de la cour
- Objectifs de cet élevage
- Les différentes espèces
- Type d'élevage (bovins, ovins, porcins, volaille).

## MODULE 2 : FICHE D'ENQUETE AUPRES DE L'USINE MALIENNE DES PRODUITS PHARMACEUTIQUES, (UMP), de l'ITMA DE L'ABATTOIR FRIGORIFIQUE, DE LA SAVONNERIE

- 1) - Nature des sociétés
  - 2) - Leurs objectifs
  - 3) - La nature de leur matière première
  - 4) - Les produits utilisés pour leurs productions respectives et quantités de ces produits
  - 5) - Est-ce que vous traitez les eaux usées avant de les évacuer ?
  - 6) - Quel est le réservoir de réception des eaux usées ?
  - 7) - Quelles sont les infrastructures d'évacuation des eaux usées ?
  - 8) - Y-a-t-il des mesures réglementaires d'assainissement auxquelles vous obéissez ? Lesquelles ?
  - 9) - Quels sont les risques de pollution que présente l'Usine ?
- 10) - Quels sont vos rapports avec les services publics d'assainissement ?

- 11) - Quelles sont les difficultés que vous rencontrez dans l'exécution de vos travaux ?
- 12) - Quelles sont vos perspectives par rapport à la protection de l'environnement ?
- 13) - Quelle contribution entendez-vous faire dans la protection de l'environnement urbain de Bamako ?

MODULE 3 : ENQUETE AUPRES DES POPULATIONS DES QUARTIERS  
RIVERAINS DU FLEUVE NIGER

- 1 - Fréquentez-vous le fleuve Niger ?
  - a) se baigner ?
  - b) faire la lessive et la vaisselle ?
  - c) contemplez simplement les mouvements de l'eau ?
- 2 - Quels autres usages faites vous de l'eau du fleuve ?
- 3 - L'eau du fleuve vous paraît-elle propre à tous les usages domestiques ?
- 4 - Quel rôle le fleuve joue ici pour vous ?
- 5 - Quels sont les problèmes qui sont liés à la présence du fleuve ?
- 6 - Comment vous éprouvez la période des hautes eaux ?
- 7 - Des aménagements sont-ils nécessaires sur les rives immédiates du fleuve ?
- 8 - Où est-ce que vous déversez vos ordures ménagères ?
- 9 - Quel est le bassin de réception de vos eaux usées ?
- 10 - Est-ce que l'eau du fleuve est soumise à un traitement par vous ici avant consommation ?
- 11 - Quel appel lancez-vous aux autorités municipales pour l'amélioration et la protection de votre cadre de vie ?

ACTION DES SERVICES MUNICIPAUX

- 12 - Avez-vous des contacts avec le centre social ?
- 13 - Vous intéressez vous aux émissions sanitaires de la radio et de la télévision ?
- 14 - Fréquence du passage des éboueurs
- 15 - Fréquence du passage des agents des services d'hygiène

MODULE 4 : ENQUETE AUPRES DE LA DIRECTION REGIONALE  
DES EAUX ET FORETS

I - Le jardin zoologique ou parc zoologique

- 1 - date de création
- 2 - But de la constitution d'une telle réserve au centre de la ville
- 3 - Superficie du jardin
- 4 - Rôle écologique et sanitaire du jardin
- 5 - Rôle touristique et récréatif

GESTION

- 6 - De qui relève la gestion du jardin et en quoi consiste-t-elle?
- 7 - Quelles en sont les difficultés majeures ?
- 8 - Quelles est l'importance de la faune du jardin ?
- 9 - Quelles sont les différentes espèces qui y étaient et qui y sont présentes ?
- 10 - Pourquoi le jardin a subi une telle dégradation et perdu tout son charme et tous ses échos d'autan ?
- 11 - Quels sont les niveaux de responsabilité ?
- 12 - Que faites-vous maintenant pour restituer aux jardins son rôle d'autan ?
- 13 - Quels sont les projets dont il fait l'objet ?
- 14 - Quel est le rythme actuel de fréquentation du jardin ?

II - Les autres espaces verts naturels et artificiels

- 1 - Pourquoi sont-ils abandonnés dans l'indifférence ?
- 2 - Y-a-t-il des raisons :
  - \* Financières (  )
  - \* Humaines (  )
  - \* Politiques (  )
- 3 - Que faites vous pour donner aux citadins des lieux de respirer du bon air, de se reposer ou de changer d'atmosphère ?
- 4 - Combien d'espaces verts se trouvent dans la ville ? leur superficie ?
- 5 - Comment sensibilisez-vous la population pour le reboisement et l'entretien des vergers ?
- 6 - Est-ce que vous avez un projet de ceinture verte autour de la ville de Bamako ? si oui où ? quand ?

LA DNHE : L'EVACUATION DES  
EAUX USEES ET LES CANIVEAUX

- 1 - Combien de km de caniveaux dispose la ville de Bamako ?
- 2 - Pourquoi sont-ils tous ou presque à ciel ouvert ?
- 3 - Quels sont les problèmes liés à l'entretien de ces caniveaux?

- 4 - Comment se fait l'entretien et la surveillance des canaux contre les dépôts d'ordures ménagères ?
- 5 - Quelle est la fréquence de curage des canaux d'évacuation ?
- 6 - Comment sensibilisez vous la population pour une bonne utilisation des caniveaux
- 7 - Combien de quartiers sont pourvus de caniveaux ?
- 8 - Quelles mesures envisagez-vous pour préserver la sécurité des riverains et assurer à la fois une bonne évacuation des eaux usées?
- 9 - Est-ce que les utilisateurs sont redevables à la DNHE ou à la voirie urbaine ?
- 10 - Quels sont vos moyens législatifs et réglementaires contre les mauvais usagers ?
- 11 - Quels sont vos rapports avec les services de la protection de l'environnement urbain tels que la BUPE (District) et la DSTD?
- 12 - Quelles sont vos perspectives d'avenir ? A quant les marigots non aménagés feront l'objet de votre attention ?
- 13 - Quelles sont vos mesures réglementaires, législatives et institutionnelles de lutte contre la pollution urbaine ?
- 14 - Etes-vous confrontés à des problèmes de main d'oeuvre qualifiée ? à des problèmes organisationnels ?

**MODULE 5 : ENQUETE AUPRES DE LA DNHE (DIRECTION  
NATIONALE DE HYDRAULIQUE ET DE L'ENERGIE)**

- 1 - Quels sont les domaines de définition de la DNHE ?
- 2 - Quels sont ses objectifs ?
- 3 - D'où provient l'eau brute pour l'alimentation de la ville ?
- 4 - Dans quelle qualité, arrive-t-elle à l'état brut ?
- 5 - Comment s'effectue le traitement ?
  - a) les différents stades
  - b) les produits utilisés
  - c) la régularité des dosages
- 6 - Quels sont les différents éléments polluants que vous observez dans l'eau captée ?
- 7 - Quelle est la quantité d'eau traitée chaque jour pour la ville de Bamako ?
- 8 - Il y-a-t-il contrôle de la qualité ? par qui ? comment ? où ? quels sont les résultats ?
- 10 - Lacunes du réseau de distribution
  - a) problèmes techniques ?
  - b) état des canalisations ?
  - c) quantité distribuée ?

- 11 - La DNHE éprouve t-elle des difficultés à satisfaire les besoins de la population de Bamako ? si oui, quelles sont les mesures prises pour y remédier ?

MODULE 6 : ENQUETE SUR LA  
CONSOMMATION D'ENERGIE

Enquête intra-domiciliaire

Quel type d'énergie utilisez-vous pour les besoins ménagers :

- |                             |   |      |   |         |   |     |   |         |
|-----------------------------|---|------|---|---------|---|-----|---|---------|
| 1) préparation du repas     | : | bois | - | charbon | - | gaz | - | pétrole |
| 2) chauffage d'eau          | : | "    | " | "       | " | "   | " | "       |
| 3) préparation de thé       | : | "    | " | "       | " | "   | " | "       |
| 4) blanchissage des habits: | : | "    | " | "       | " | "   | " | "       |

Quelle quantité par jour :

Comment s'effectue l'approvisionnement ?

Laquelle source d'énergie aimeriez-vous utiliser couramment ?

Pourquoi

Si vous utilisez le bois, avez-vous adhéré à la politique de foyer amélioré ?

Quelle utilité en avez-vous tirée ?

Quel rapport faites-vous du foyer amélioré par rapport à l'environnement ?

Avez-vous d'autres besoins en bois ou charbon ?

Enquête auprès des artisans

1 - Les forgerons et menuisiers :

Combien de types d'outils faites-vous en bois ?

Quelle quantité consommez-vous par jour, par mois ?

Quelle est la provenance de ces bois ?

Etes-vous en régularité vis-à-vis des réglementations officielles de l'Etat ?

Il y-a-t-il des intermédiaires dans le circuit ?

Avez-vous une idée de l'importance du bois dans l'écosystème et de l'impact de son absence ? Quelle sorte de régénération s'opère dans ces lieux ?

2 - Enquête auprès des boulangeries traditionnelles

Quelle quantité de charbon consommez-vous par jour ?

Quel est le système d'approvisionnement

Quelle est la provenance du charbon

Pensez-vous à court, moyen ou long terme au remplacement du charbon par l'électricité ? si oui pour quoi ?

L'usage du charbon est-il votre choix délibéré ?

ENQUETE AUPRES DES GROS MARCHANDS DE BOIS ET DE CHARBON

D'où proviennent vos marchandises ?

A quelle distance ces zones sont situées par rapport à la ville de Bamako ?

Comment s'organise le circuit de l'amont à l'aval ?

Est-ce que c'est une activité contrôlée ?

- par l'Etat

( )

- par vous-même ou autre organisation

( )

Quelle quantité transportez-vous par voyage ?

Quels sont les moyens de transports que vous employez ?

Quel rôle économique représente cette activité Pour vous et dans les zones de production ?

Quelle est la disponibilité de bois dans ces zones ?

Avez-vous observé le long de vos parcours (ville-campagne) des marques que l'activité a dû imprimer au paysage dudit lieu ou desdits lieux ?

**ANNEXE IV : TABLES DES FIGURES ET  
DES PLANCHES**

TABLE DES FIGURES

Figures	Libellés	Pages
-Figure n°01	- Situation de Bamako sur le territoire malien	15
-Figure n°02	- Bamako : relief et cours d'eau	19
-Figure n°03	- Débits moyens mensuels du fleuve Niger	22
-Figure n°04	- Population de Bamako en 1976 et 1987 - pyramide des âges	73
-Figure n°05	- Evolution de la population de Bamako (période 1916-1987)	75
-Figure n°06	- Le district de Bamako : les types d'habitats	83
-Figure n°07	- Sites de décharge des déchets solides de la ville de Bamako	122
-Figure n°08	- Bamako : taux de desserte en eau potable	138
-Figure n°09	- Schéma du réseau d'évacuation des eaux à Bamako	146
-Figure n°10	- Site historique de Bamako	181
-Figure n°11	- Ancien Bamako avant 1982-1983	182
-Figure n°12	- Bamako en 1894	183
-Figure n°13	- Bamako de 1918 à 1960	184

TABLE DES PLANCHES

Planches	Libellés	Pages
-Planche n°01	- Un cours d'eau pollué, mais très sollicité	25
-Planche n°02	- Problèmes de traversée des marigots pendant l'hivernage	28
-Planche n°03	- Le lit du fleuve Niger à l'Ouest du pont FAHD	31
-Planche n°04	- Le pont des Martyrs sur le fleuve Niger à son entrée Sud	37
-Planche n°05	- Le pont des Martyrs renoué avec un échangeur construit à son extrémité Nord	37
-Planche n°06	- Le pont FAHD sur le fleuve Niger	39
-Planche n°07	- Le pont FAHD en traversée du fleuve	39
-Planche n°08	- L'entrée Nord du pont FAHD	40
-Planche n°09	- Un exemple de type d'habitat sis dans un quartier tramé ancien	84
-Planche n°10	- Un exemple d'habitat récent et confortable	86
-Planche n°11	- Un habitat très précaire	92
-Planche n°12	- La SONATAM en zone industrielle mal équipée en installation sanitaire	98
-Planche n°13	- L'usine Mali-lait dans les conditions identiques	98
-Planche n°14	- Un cas d'encombrement et de précarité des marchés urbains	104
-Planche n°15	- Un endroit de la zone commerciale permanemment encombré	104
-Planche n°16	- Autre endroit de la zone commerciale aux abords de l'avenue du peuple	105
-Planche n°17	- Les animaux en divagation sur la voie publique	111
-Planche n°18	- Les animaux en divagation sur les dépôts d'ordure	111
-Planche n°19	- Point d'eau stagnant enserré dans les habitations	120
-Planche n°20	- Puits sans margelle qui assure l'approvisionnement d'un nombre élevé de personnes	142
-Planche n°21	- Un puissard d'eaux vanne plein et découvert	149

## **BIBLIOGRAPHIE**

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages spécifiques et généraux

- 1 - AGUESSE (P.) 1971 : Clefs pour l'écologie.- Paris: ed. Seghers.- 249p; 18 cm.
- 2 - ALPHA (A.), BANTON (O.)  
- MARIKO (A.), TRAORE (A., Z.)  
- VILLEUNEUVE (J.P.) 1991: Hydrogéologie et contamination de la nappe phréatique alimentant la ville de Bamako.  
-108p-
- 3 - BARNEA (M.), URSU (P) 1974 : pollution et protection de l'atmosphère.- Paris: ed. Eyrolles, - 307p.
- 4 - BOUGUERRA (M.) 1985: Les poissons du tiers-monde.- Paris: ed. la Découverte, - 265p.
- 5 - BRIOLAN (J.) 1976: Ecoguide de la France.- Paris: Hachette, - 176p.
- 6 - CLAUZURE (J.) 1974:Aménagement des espaces verts urbains et forestiers: l'exemple de la région parisienne.- Paris: Ecologie forestière, - PP.43-53 et 55-74.
- 7 - CLAVAL (P) 1976:L'écologie.- Paris: Larousse, .- 255p. 18cm.
- 8 - COING (H.), MONTANO (I.) 1982:Villes et déchets dans le tiers-monde.(Technique et société), Tunis et Caracas: la gestion du service. 269p.
- 9 - DAVID (P.R.), EPELBEIN (A.) :  
- GADILLON (M.) 1969: Quelles alternatives pour l'assainissement des villes du tiers-monde?- 124p.
- 10 - DIAKITE (D.), MAGUIRAGA (O.) 1989:Les espaces verts de Bamako: problèmes et remèdes; rapport de fin de cycle, - 32p.
- 11 - DIARRA (R.) 1991: Contribution à l'étude des possibilités de réhabilitation du parc biologique de Bamako; rapport de fin d'études Bamako (Mali).- 38p.
- 12 - DJIRE (M.S.) 1986:L'influence d'une ville sur son environnement: le cas de Bamako dans la campagne le long de la route de Koulikoro, Bamako (Mali).-72p.
- 13 - DORST (J.) 1974: Avant que nature meure: pour une écologie politique. Neuchatel-Delachaux et Niestle, - 212p.
- 14 - DUMONT (R.) 1986: Les raisons de la colère ou l'utopie et les verts.- Paris: ed. Entenne, - 135p; 20cm.
- 15 - DUMONT (R.) 1988: Un monde intolérable: le libéralisme en question. Paris, - 281p.

- 16 - ELA (J.M.) 1982: La ville en Afrique.- France, - 211p.
- 17 - HATIER 1975: Ecologie- pays intertropicaux.- Paris: Hatier, - 79p.
- 18 - GBANGOU (A.) 1978: Problématique de la croissance démographique en milieu urbain: le cas de Ouagadougou.- Ouagadougou: ESSEC, - 84p.
- 19 - GUNNAR, (P) 1977 : L'homme et l'arbre en Afrique tropicale, trois essais sur le rôle de l'arbre dans l'environnement africain. Ottawa 31p.
- 20 - KLAAR, (L), SWART, (H)  
- JACOSSEN, (E) 1975 : Les arbres en ville demain ? Ed. Sauveterre. Paris 26p.
- 21 - LACOSTE (Y) 1985 : Géographie du sous-développement, 2e édit. Quadrige/PUF (France) 282p.
- 22 - LAULAN (Y) 1974 : Le Tiers-Monde et la crise de l'environnement, ed N°33121 PUF (France) 76p.
- 23 - LEROY, (J.B) 1986 : La pollution des eaux, PUF (France) 125p.
- 24 - PAULE (E) 1978 : Protégeons l'eau , ed. Nathan. Paris 72p
- 25 - RAMADE (F) 1984 : Eléments d'Ecologie - Ecologie fondamentale, ed. Mc Graw. Paris 397p.
- 26 - RONDIERE (P) 1971 : La mort de l'eau, Ed. Flammarion. Paris 128p.
- 27 - SOUBEIGA, (D) 1980 : Insalubrité et peuplement dans la ville de Ouagadougou: l'exemple du quartier Dapoya. ESLSH. Ouagadougou (Burkina Faso) 82p.
- 28 - TINDANO, (M) oct 1989 : Ecologie urbaine de Ouagadougou, INSHUS. Ouagadougou. 146p.
- 29 - VAILLANT, (J,R) 1978 : Protection de la qualité des eaux et maîtrise de la pollution. Contrôle de déversement d'eaux polluées. 403p. Collection du BCEOM
- 30 - VENNETIER (P) 1976 : Les villes d'Afrique tropicale, ed. masson-Paris. New York. Barcelone Milan 144p.
- 31 - WANGRAWA (P) 1982 : Problèmes liés à l'extension de Ouagadougou: le cas de Cissin Ouagadougou. 143p. (mémoire de maîtrise).
- 32 - ZOUNGRANA TANGA, (P, CL) 1984: Les effets induits des barrages de Ouagadougou : les impacts socio-écologiques et sanitaires, mémoire de maîtrise. Ouagadougou. 87p.

Documents officiels, bulletin et rapports d'organismes  
internationaux

- 33 - BANQUE MONDIALE, 1990 :Aspects sanitaires de l'approvisionnement en eau potable et de l'assainissement. Washington (USA) 46p.
- 34 - CIEH 1985 : Conception générale des systèmes d'assainissement urbain (étude de l'entretien des ouvrages). Rapport de mission 135p.
- 35 - CIEH 1984 : Conception générale des systèmes d'assainissement dans le contexte africain : les aspects techniques. 338p.
- 36 - CIEH 1985 : Séminaire international sur l'assainissement urbain en Afrique du centre et de l'Ouest à Niamey (Niger). Ouagadougou (Burkina Faso) 290p.
- 37 - CIEH 1986 :Spécial assainissement. N° 63 Ouagadougou (burkina Faso) 97p.
- 38 - Direction Nationale de l'Urbanisme et de la construction/Ministère des Travaux Publics, de l'Urbanisme et de la Construction 1979 : Rapport d'étude du 1er projet urbain du Mali Bamako.  
  
Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de Bamako et environs (SDAU). Bamako (Mali) 160p.
- 39 - Institut International ~~de l'Urbanisme~~  
d'Administration publique : 1988 :Gestion urbaine et ressources financières des grandes villes, exemples africains. 144p.
- 40 - PNUD-OMS 1976 :Projet d'assainissement de Libreville, drainage, traitement et évacuation es déchets liquides et solides. RHEIN-RYHR- DORTMUND (Allemagne) 25p.
- 41 - PULIM 1986 :L'eau à Bamako - Paris - Bamako, 52 p.
- 42 - PROJET URBAIN DU MALI 1989-90:Rapport annuel Bamako (Mali) 58p.
- 43 - OMM (Organisation Météorologique Mondiale) :Rapport spécial N°2 sur l'environnement. Choix d'exposés sur la météo et ses relations avec le milieu humain. OMM N° 312 Genève (Suisse) 74p.
- 44 - OMS (Organisation Mondiale de la Santé) 1971 :Réduction, traitement et élimination des déchets solides. Rapport d'un comité d'experts. 38p.
- 45 - Second Projet Urbain du Mali Banque Mondiale - groupe huit-bceom. 1986 :Etude de factibilité 414p.

Les articles de journaux

- 46 - Les ECHOS - Mai 1992 : La politique des espaces verts pour le District de Bamako, N° 168 ed. Jamana Bamako (Mali)p.5.
- 47 - SRETIE - INFO.fév. 1991 : Spécial recherche "Environnement urbain". France 27p.
- 48 - YEELLEN - Mai 1992 : Bamako, la grande poubelle N° 20 Bamako (Mali) p5-6.