



Mémoire
Présenté par :
Michel SECK

Université Cheikh Anta
Diop
Faculté des Lettres et Sciences
Humaines
Département de Géographie

Impacts de l'utilisation maraichère des eaux usées dans le littoral ouest de Dakar

Juin 1993

0 6 JUIN 1994

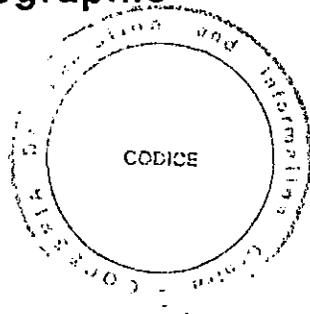
16.03.04

SEC

7323

Université Cheikh Anta Diop de Dakar
Faculté des Lettres et Sciences Humaines

Département de Géographie



MEMOIRE DE D.E.A

THEME

**IMPACTS DE L'UTILISATION MARAICHERE
DES EAUX USEES DANS LE LITTORAL OUEST DE DAKAR**

Présenté par
Michel SECK

Programme de Petites Subventions
ARRIVEE
Enregistré sous le no 3717
Date 26 MAI 1994

Sous la direction de :
Mr Mamadou SALL, Professeur

Juin 1993

160304
SEC
7323

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS

INTRODUCTION GENERALE

CHAPITRE I- CARACTERISTIQUES DES EAUX USEES

- I - L'état de la canalisation**
- II - Les quantités produites**
- III - Les caractéristiques physico-chimiques**
- IV - Les caractéristiques biologiques**

CHAPITRE II - PERCEPTIONS, IMPACTS ET CONSEQUENCES ENVIRONNEMENTALES DES EAUX USEES SUR LES CULTURES MARAICHERES

- I - Localisation et caractéristiques des zones de culture**
- II - Perceptions**
 - 1 - Par les maraîchers
 - 2 - Par les consommateurs
- III - Impacts**
 - 1 - Sur la productivité
 - 2 - Impact polluant
- IV - Conséquences environnementales**
 - a - Incidence sanitaire sur les animaux
 - b - Incidence sanitaire sur les populations

CHAPITRE III - PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

I - Perspectives

II - Recommandations

CONCLUSION GENERALE

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES : **Tableaux I à XV**
 Photos

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

REMERCIEMENTS

Je remercie mon Professeur Mamadou SALL qui m'a fait confiance en acceptant de diriger ce travail.

Je remercie aussi mon Professeur Paul NDIAYE pour sa disponibilité constante et son suivi minutieux. Par ses suggestions, ses réactions et ses remarques, j'ai pu éviter de nombreux égarements. Je lui renouvelle encore une fois ma profonde reconnaissance.

Je remercie également Monsieur Seydou NIANG du département de Biologie Animale de l'IFAN pour les précieux renseignements qu'il m'a fournis.

Je remercie, enfin, particulièrement le CODESRIA qui m'a permis de faire ce travail dans d'excellentes conditions grâce à son soutien financier.

R E S U M E

La qualité des eaux d'irrigation sur le littoral Ouest de DAKAR fait planer des risques liés à la consommation des légumes produits.

Une approche géographique pour mieux cerner le problème, basée essentiellement sur une recherche documentaire (exploitation et critique) relative à l'assainissement de DAKAR, sur des enquêtes directes réalisées sur le terrain, des entretiens avec des maraîchers, des consommateurs et des personnes qui s'intéressent à la question; a permis de procéder à une cartographie des canalisations d'eaux usées et d'eaux pluviales, à une analyse de la qualité des eaux, à une cartographie des périmètres maraîchers concernés, à un inventaire de la production de ces périmètres et à une analyse de la perception par les maraîchers eux-mêmes de la pollution des cultures par les eaux usées.

Il en résulte que :

- la canalisation présente des déficiences dans l'aménagement, dans le fonctionnement et dans le raccordement du réseau;

- les maraîchers font face à de nombreuses difficultés liées à des questions d'ordre physique (nature du sol, pluviométrie...), économique (absence de crédit, quantités de facteurs de production disponibles...) et social (rapports de production, d'échanges...).

- la qualité de l'eau n'est généralement perçue qu'à travers sa nature physique. La nature chimique et biologique n'étant pas bien appréhendée par un nombre assez important de maraîchers et de consommateurs.

- les eaux usées permettent des possibilités d'amélioration des cultures maraîchères, mais il urge de faire des recherches approfondies pour mieux cerner les incidences sanitaires sur les populations.

INTRODUCTION GENERALE

A l'image de nombreuses agglomérations urbaines, Dakar a d'énormes difficultés à collecter et à évacuer ses eaux usées.

Plusieurs raisons pourraient expliquer cette situation, parmi lesquelles il convient de noter principalement le manque de moyens appropriés qui ne sont pas à la portée du pays et de la ville.

Ainsi, on note des déficiences au niveau de l'aménagement, du fonctionnement et du raccordement du réseau à certains endroits.

Des missions de la Banque Mondiale ont dressé l'état de la situation et un plan de stratégie d'assainissement (BETURE SETAME/ SONEED AFRIQUE - Juillet 1990 et Novembre 1990) ; Seydou NIANG, du département de biologie animale de l'IFAN de l'Université Cheikh Anta DIOP a fait en 1992 le bilan et dégagé des perspectives de rejet des eaux usées urbaines de Dakar; tandis que le Laboratoire de la Direction Planification et Etudes de la SONEES, a étudié les ressources en eau exploitées dans la région de Dakar et les problèmes liés aux rejets en mer d'eaux usées.

Pour ce qui nous concerne nous insisterons plus particulièrement sur l'utilisation de ces eaux usées dans l'agriculture.

A cet effet des investigations personnelles sur le terrain , des entretiens avec des maraîchers qui utilisent ces eaux usées et avec des personnes qui s'intéressent directement ou indirectement à celles-ci, complétés avec les travaux précédents nous ont permis de :

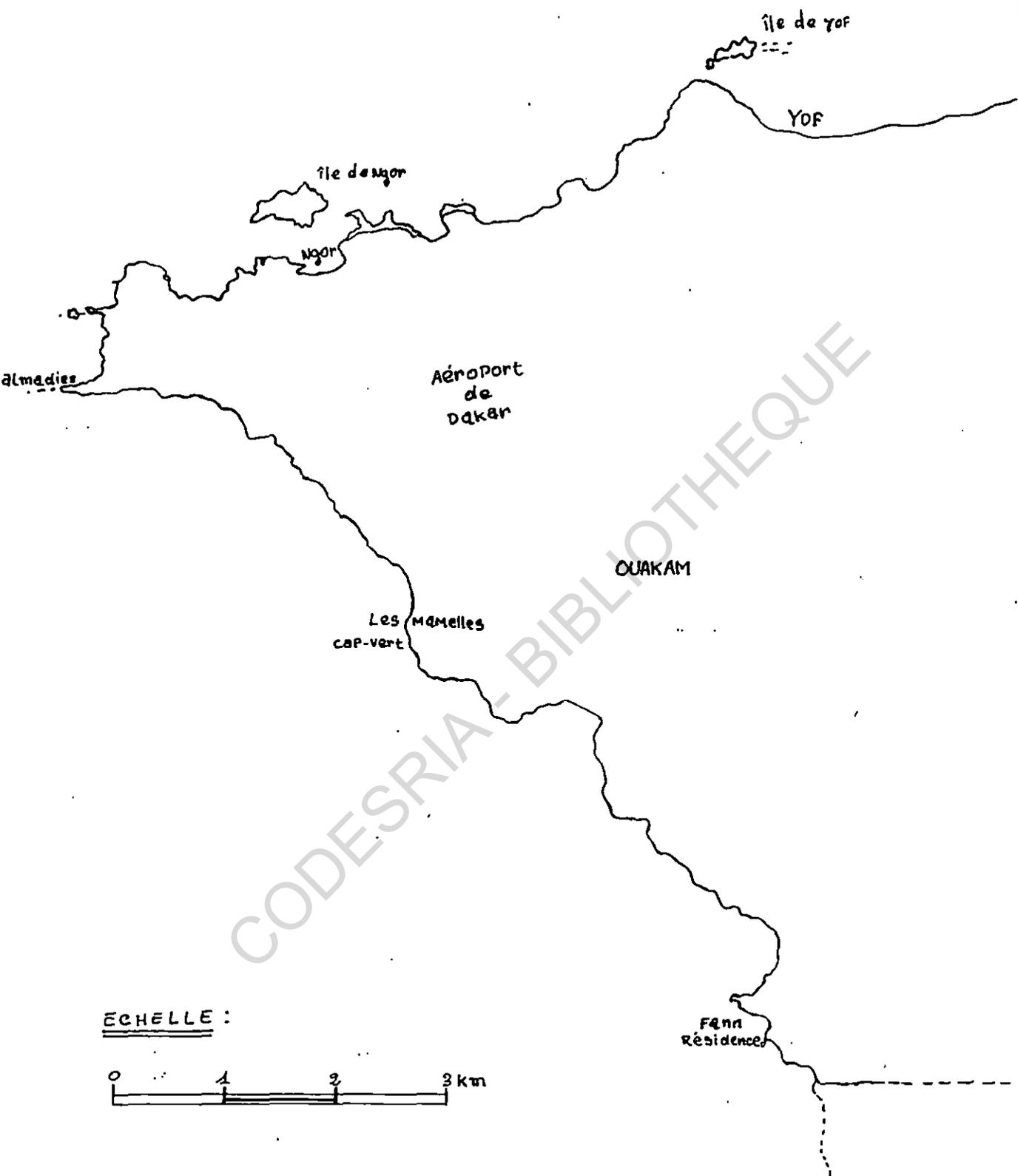
- localiser et de constater l'état du réseau

- localiser les surfaces cultivées
- inventorier les variétés cultivées
- mesurer le degré de perception des maraîchers et de certains consommateurs
- prendre des photos.

Ainsi cette étude comporte trois parties principales :

- * La première partie traite des caractéristiques physico-chimiques et biologiques des eaux usées.
- * La seconde partie analyse la perception des eaux usées par les populations (maraîchers et consommateurs) d'une part ; les impacts et les conséquences environnementales de leur utilisation dans le maraîchage d'autre part.
- * Enfin la troisième partie dégage quelques perspectives et propose des choix de solutions possibles.

Fig. 1 LIMITE DE LA ZONE D'ETUDE



ECHELLE :



CHAPITRE I

CARACTERISTIQUES DES EAUX USEES

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE I

CARACTERISTIQUES DES EAUX USEES

- I - L'état de la canalisation**
- II - Les quantités produites**
- III - Les caractéristiques physico-chimiques**
- IV - Les caractéristiques biologiques**

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CARACTERISTIQUES DES EAUX USEES

Avant d'aborder l'étude proprement dite des caractéristiques physico-chimiques et biologiques des eaux usées, nous examinerons d'abord l'état de la canalisation

I - L'état actuel de la canalisation

Un bref aperçu du plan de canalisation des réseaux eaux pluviales et eaux usées montre un certain nombre d'anomalies . On constate certaines déficiences dans leur aménagement dans leur fonctionnement et dans leur raccordement (fig..2,fig. 3 et tableau I)

A certains endroits les eaux pluviales n'ont pas d'exécutoire vers la mer. C'est le cas de la dépression intérieure de Ouakam qui reçoit les eaux des secteurs environnants (fig..3)

A d'autres endroits , des tronçons sont obstrués par le fait de populations qui jettent des détritux divers dans le réseau et, de l'ensablement.

Aussi des eaux usées sont rejetées par des particuliers clandestinement dans les canaux d'évacuation des eaux pluviales (ex : Cités ASECNA de l'Aéroport ...). Selon une étude de la Banque Mondiale ¹, le taux de branchement applicable à l'ensemble Dakar plus Pikine a été estimé à 31 % en 1989. (cf - photos n° 9, 10)

¹ Betume Setame / Soned- Afrique 1990,, plan de stratégie d'assainissement pour la communauté urbaine de Grand Dakar (financement : PNUD, Agence exécutive : Banque Mondiale Mission n° 2. Stratégie d'assainissement : Rapport

Ainsi pour la zone qui nous intéresse ce taux est nul dans le secteur Almadies/Yoff, et faible dans le secteur Ouest. Il est de 83 % dans le secteur Hann/Fann. Comme on peut le constater, l'évacuation des eaux usées s'effectue donc généralement dans des mauvaises conditions ou pas du tout (cf tableau I).

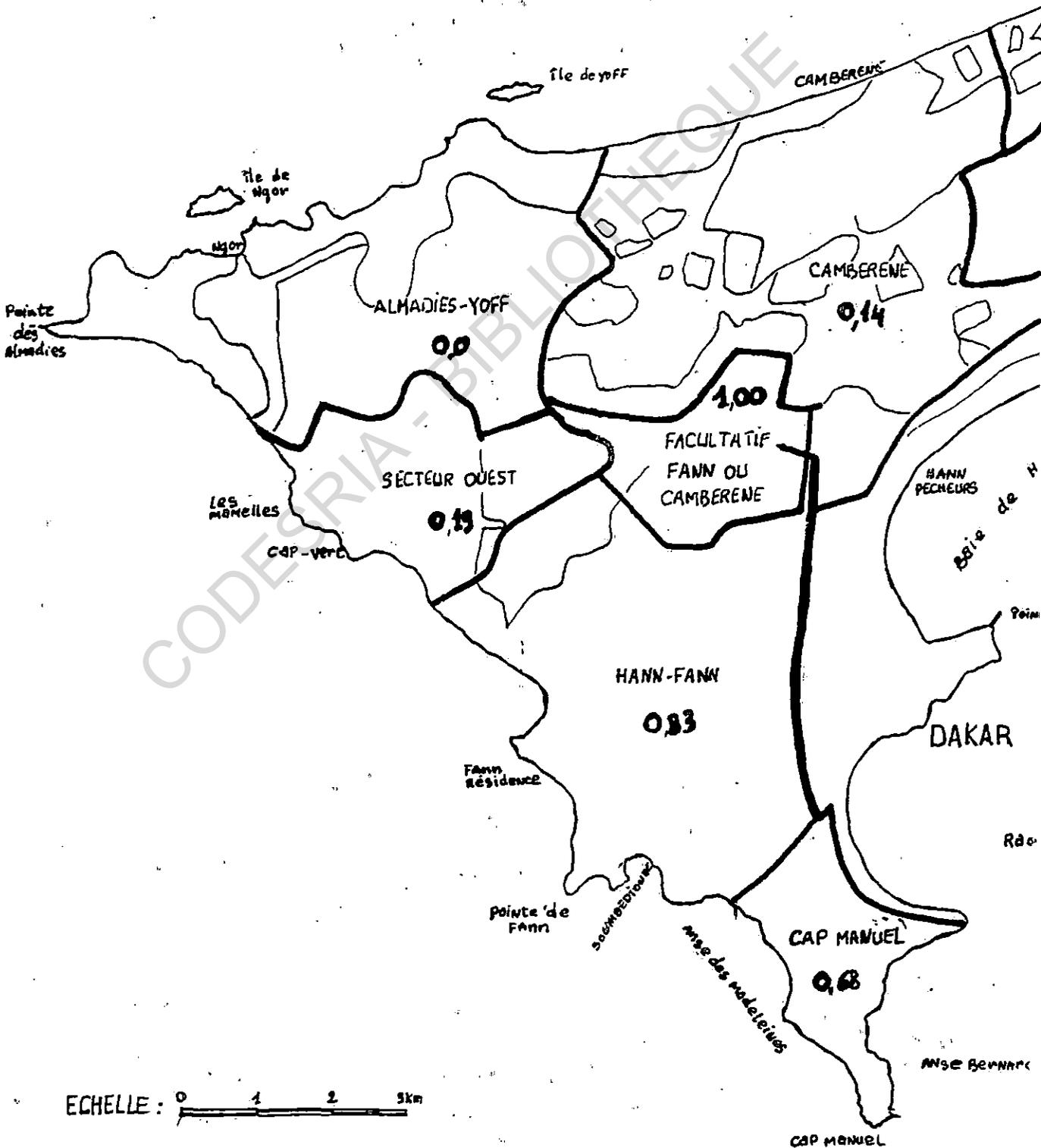
Cette situation est amplifiée par les populations qui cassent en aval les canalisations pour arroser leurs cultures maraîchères, lorsque le sol s'y prête. De plus l'entretien du réseau est défaillant. (cf. PHOTOS n^{os} 8, 12)

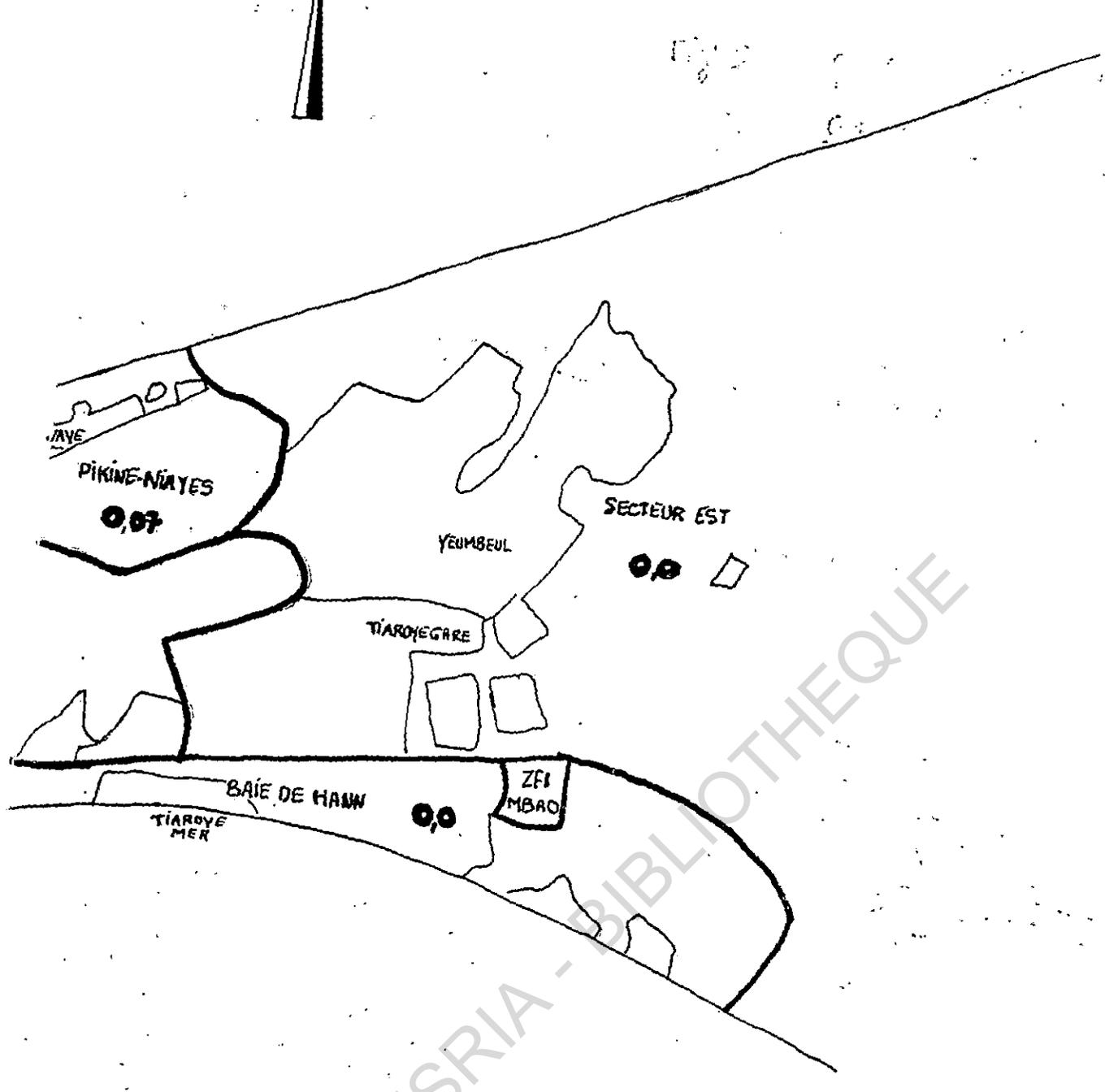
Il faut donc arriver à supprimer les rejets d'eaux usées dans le réseau d'eaux pluviales, de même à maîtriser les phénomènes d'ensablement dus au ruissellement et au dépôt de sables éoliens.

Toutefois la suppression de ces rejets pose problème et suppose des erreurs de branchement qui sont fréquentes en assainissement.

Fig. 2

secteurs d'assainissement
et taux de branchement





CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

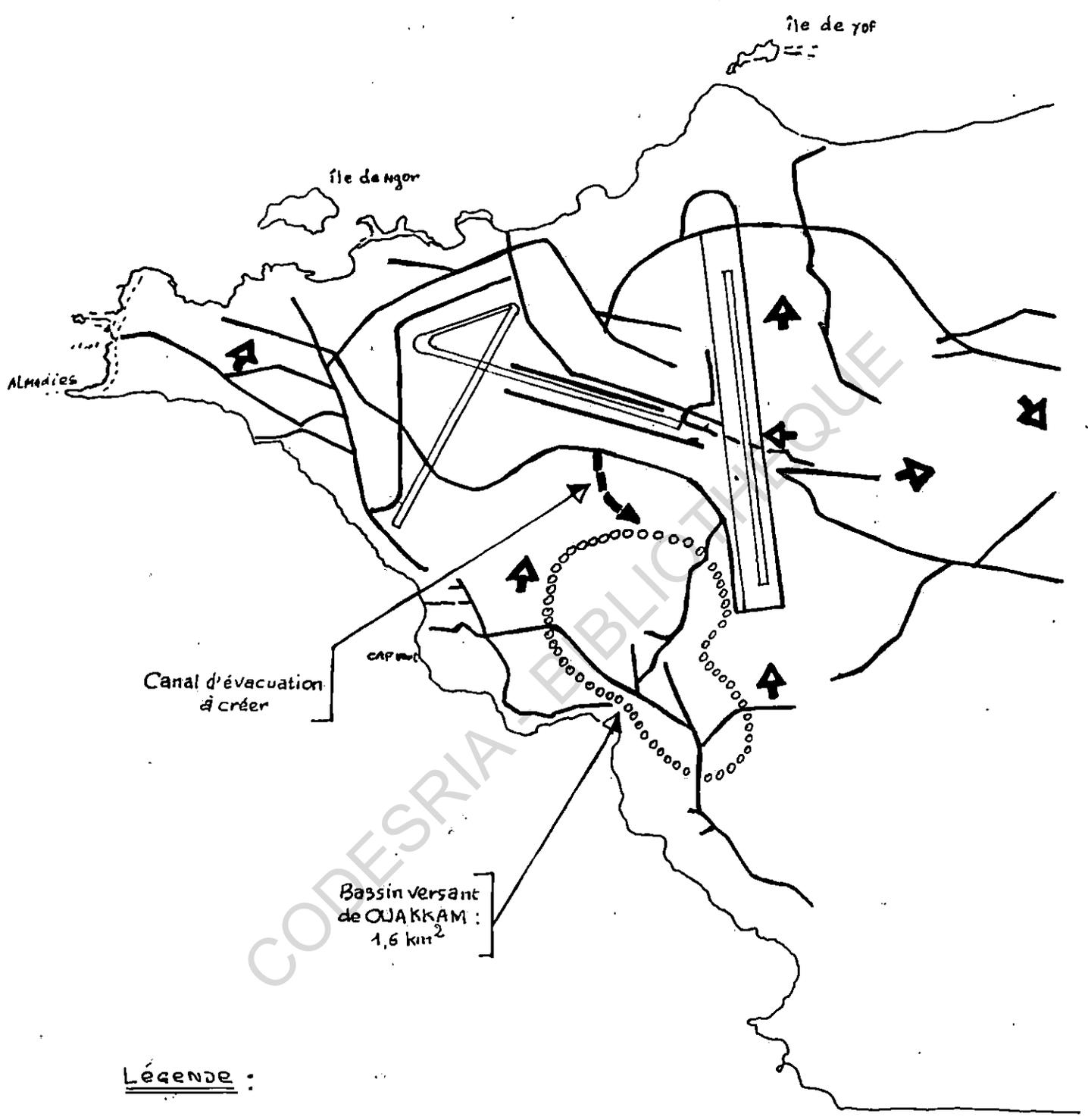
LEGENDE :

- 0,14 : taux de branchement
- : zone urbanisée
(Z.U - équipement - habitat)

Le Gorée

Source : beture Setame / Soned-AFrique
(1990)

Fig-3 DRAINAGE DE OUAKKAM



Légende :

- : canalisation
- ➔ : sens du drainage.

Echelle :



Source : betura setame/soned-Afrique (1990)

II - LES QUANTITES PRODUITES

En moyenne le volume d'eaux usées produit à Dakar est de l'ordre de 36 000 m³/j¹. Cependant la répartition de ce volume est en rapport avec les densités de population, les types d'alimentation en eau et du degré d'équipement sanitaire des logements et des établissements raccordés.

Les types d'alimentation de la zone sont essentiellement le réseau d'eau potable et les bornes fontaines publiques. Les caractéristiques des raccordements en réseau d'assainissement eaux usées sont indiquées au tableau II.

On peut ainsi évaluer sensiblement les quantités d'eaux usées rejetées dans les égouts au niveau de la zone d'étude. Dans le réseau Fann /Cambérène, pour une population totale de 116 458 habitants , on a un volume consommé de 17 972 m³/j et un volume rejeté de 14 365 m³/j. Dans le réseau Ouakam la population est estimée à 44 078 habitants, les consommations se répartissent comme suit : volume consommé : 1461 m³/j, volume rejeté : 1136 m³/j.

Nous avons pris la moyenne des ces deux données avec un effectif de population raccordée de 8 328. Quant au réseau Yoff, la population est de 67 156, avec des volumes (consommé et rejeté) respectivement de 1 632 m³/j et 810 m³/j.

¹ * Fatoumata BA-NIANG, Bara DIAKHATE, Mamadou DIONE,, Direction Planification et Etudes (laboratoire), SONEES, Sénégal. vol : 13,24 millions de m³/an (communication orale)
Ressources en eau exploitée dans la région de Dakar et problèmes liés aux rejets en mer d'eaux usées.

* Seydou NIANG, le rejet des eaux usées urbaines de Dakar : Bilan et perspectives. volume : 35 500 m³/j. (c.o).

Au total le volume rejeté dans la zone d'étude est de 16 311 m³/j, soit près de la moitié du volume total rejeté à Dakar.

Cependant quelques remarques peuvent être dégagées en ce qui concerne les quantités réelles d'eaux usées évacuées dans les canaux et qui peuvent éventuellement servir à l'arrosage des cultures maraîchères.

Dans les villages de Ngor, de Ouakam par exemple les évacuations des eaux vannes se font dans un fossé étanche (89 %), les eaux de lavage de linge dans la nature (50%), dans la rue (29 %).

Quant à l'évacuation des eaux de cuisine, elle se fait dans la nature (48 %) , dans la rue (31 %), dans une fosse étanche (21 %) (tableau III).

Ajoutons que certaines "zones homogènes, qui sont à caractère public et touristique ont une population moyenne résidente qui entraîne la production d'une charge de pollution évaluable en équivalents habitants" (tableau IV).

Pour mieux cerner la charge polluante, il faut connaître et analyser les caractéristiques physico-chimiques des eaux usées. C'est l'objet du paragraphe suivant.

III - LES CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Dans une étude ¹ sur la caractérisation des eaux usées de Dakar, (Tableaux Va, Vb,Vc,Vd) les charges suivantes pour un débit

¹ Seydou NIANG (1992), le rejet des eaux usées urbaines de Dakar. Bilan et perspectives (communication orale).

moyen journalier de 4 500m³ ont été relevées au niveau de la station de l'université :

- 4 354 kg/j de MES
- 6 172 kg/j de DCO
- 3 492 kg/j de DBOS
- 232 kg/j d'azote organique
- 205 kg/j de phosphore.

Nous avons pris pour référence cette station en raison de sa proximité de la zone d'étude et de nombreuses similitudes que présente le réseau qui l'alimente par rapport à la même zone.

Pour ces raisons nous pensons que les caractéristiques dans leur ensemble ne doivent pas être très éloignées.

Ses études ont ^{révélé} relevé que la Pointe de Dakar contient du zinc et du chrome, les baies de Ngor et de Yoff du plomb et du zinc et les baies de Soumbédioune et de Fann du zinc ¹. C'est pourquoi le rejet de produits toxiques dans le réseau n'est pas à exclure.

Il est certain que des huiles de vidange provenant des différents garages, certains métaux lourds (plomb, mercure....) contenus dans les rejets acides d'électrolytes.²

Donc tous ces produits peuvent se retrouver à l'état dilué dans le réseau "en raison de l'activité industrielle et artisanale diffuse et de l'emploi domestique d'un certain nombre de produits toxiques".

Quant à la présence des nitrates, d'ammoniaque et de matière organique provenant des effluents domestiques leurs quantités sont

¹ A SECK, le littoral de Dakar, un dépotoir en sursis (communication orale)
² d'accumulateurs usagés ou, provenant de certaines entreprises (ateliers de l'aéroport...) ou de l'hôpital militaire I.H.O et même des produits toxiques des ménages sont rejetés dans le réseau.

proportionnelles aux zones d'habitat, mais il y a aussi le fait des industries agro-alimentaires. Ainsi l'EPEEC ¹ a constaté une entrophisation générale des baies de Dakar.

Aussi une pollution azotée a été signalée à certains endroits des nappes phréatiques de l'infrabasaltique et de celle de Thiaroye (Tableaux T VI et T VII).

En se référant aux normes de rejet des établissements industriels (Tableau T VIII), on remarque pour certaines saisons (froide, chaude et humide) que les moyennes des MES, de la DBOS, des NK dépassent largement leurs normes.

Enfin, les observations effectuées sur le terrain nous ont permis de noter les caractéristiques physiques suivantes :

- * eaux boueuses parfois verdâtres à certains endroits, claires lorsqu'elles stagnent dans des excavations creusées par les maraîchers pour l'arrosage.
- * généralement ces eaux dégagent des odeurs nauséabondes, résultant de la putréfaction des matières organiques.

IV - LES CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES

les eaux usées contiennent des micro-organismes. Ce sont essentiellement des bactéries, mais il y a également des protozoaires, des champignons microscopiques et des virus. De même, elles peuvent contenir des oeufs de certains parasites intestinaux, tels que l'ascaris et le ténia. Une analyse effectuée par l'OMS ² dans un exutoire à Dakar a révélé un nombre de $5 \cdot 10^8$ Escherichia Coli/100 ml ³.

¹ EPEEC : Equipe Pluridisciplinaire d'Etude des Ecosystèmes côtiers.

² OMS : Organisation Mondiale de la santé

Les analyses bactériologiques des nappes de Thiaroye et de l'infrabasaltique ont montré la présence de coliformes totaux à certains endroits, de streptocoques fécaux, de germes totaux (Tableaux IX T X).

Le fait que certaines parties de la nappe soient polluées atteste que les eaux usées sont responsables en partie de cette pollution et qu'elles sont riches en micro-organismes. La présence de ces micro-organismes est aussi corroborée par les analyses de Seydou NIANG (cf. Supra Tableau V). En effet, on y note des forts taux de coliformes fécaux et de coliformes totaux.

Les coliformes ne sont pas dangereux; mais leur présence indique souvent l'existence d'autres germes pathogènes tels que les streptocoques et les staphylocoques.

Cette population biologique provient principalement des rejets des wc et de certaines industries alimentaires.

En conclusion, ce bref aperçu des caractéristiques physico-chimiques et biologiques des eaux usées, montre qu'il y a un risque sanitaire pour la consommation des produits maraîchers, issus de plantes arrosées par des eaux usées même si celles-ci peuvent servir d'engrais.

Tout en évitant de verser dans le catastrophisme essayons de cerner ce risque certain ou potentiel, et dans quelle mesure les populations (maraîchers et consommateurs) en prennent-ils conscience.

3 WANE O : Contribution à l'étude de l'environnement au Sénégal, Matières résiduaires et disparités urbaines dans une ville africaine Dakar, 1981, 384 P thèse du 3e cycle (voir page 40)

CHAPITRE II

**PERCEPTIONS IMPACTS ET CONSEQUENCES
ENVIRONNEMENTALES DES EAUX USEES
SUR LES CULTURES MARAICHES**

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE II

PERCEPTIONS IMPACTS ET CONSEQUENCES ENVIRONNEMENTALES DES EAUX USEES SUR LES CULTURES MARAICHES

I - Localisation et caractéristiques des zones de cultures

II- Perceptions

- 1 - Par les maraîchers
- 2 - Par les consommateurs

III - Impacts

- 1 - Sur la productivité
- 2 - Impact polluant

IV- Conséquences environnementales

- 1 - Incidence sanitaire sur les animaux
- 2 - Incidence sanitaire sur les populations

PERCEPTIONS IMPACTS ET CONSEQUENCES ENVIRONNEMENTALES DES EAUX USEES SUR LES CULTURES MARAICHES

Nous analysons dans cette partie les perceptions par les maraîchers et les consommateurs des eaux usées et leurs impacts, mais auparavant nous allons localiser les zones de culture et dégager quelques unes de leurs caractéristiques.

I - Localisation et caractéristiques des zones de cultures du littoral ouest de Dakar (fig 4 et fig 5)

De Fann-Mermoz aux Almadies. Pour une grande partie, les cultures se localisent suivant une bande limitée de part et d'autre par la mer, la corniche Ouest et la route de Ouakam allant jusqu'à l'Aéroport.

On distingue les cultures situées à hauteur du Cabinet d'Architecture ATEPA, de l'ENEA, de fenêtre Mermoz, de la base militaire française, du bassin ostréicole des Almadies, de la Cité ASECNA de l'Aéroport, du drain sud de l'Aéroport.

Les caractéristiques sont les suivantes :

- Les exploitations sont pour la plupart petites, se situent toujours en aval des canalisations et non loin des exutoires et à une faible distance de la plage. (Cf. PHOTOS n° 1. 2. 11. 13)
- Elles s'étendent sur quelques mètres le long des berges des canaux où elles occupent des anciennes carrières.
- De petites excavations creusées par les maraîchers reliées par des rigoles dérivent les eaux et les retiennent pendant un certain temps. (Cf. PHOTOS n° 7. 8)
- * Le mode de culture utilisé est l'association (fig 5)

- * Les cultures sont protégées de la brume de mer par une végétation halophile et adaptée aux conditions du milieu du côté de la mer, du Nord et de l'Est elles sont abritées par la falaise contre les vents.
- * En ce qui concerne les sols, la synthèse de la campagne pédologique réalisée par la Mission n°1 sur l'état de la situation réalisée par BETUME SETAME - SONED AFRIQUE - 1990, distingue les types suivants :

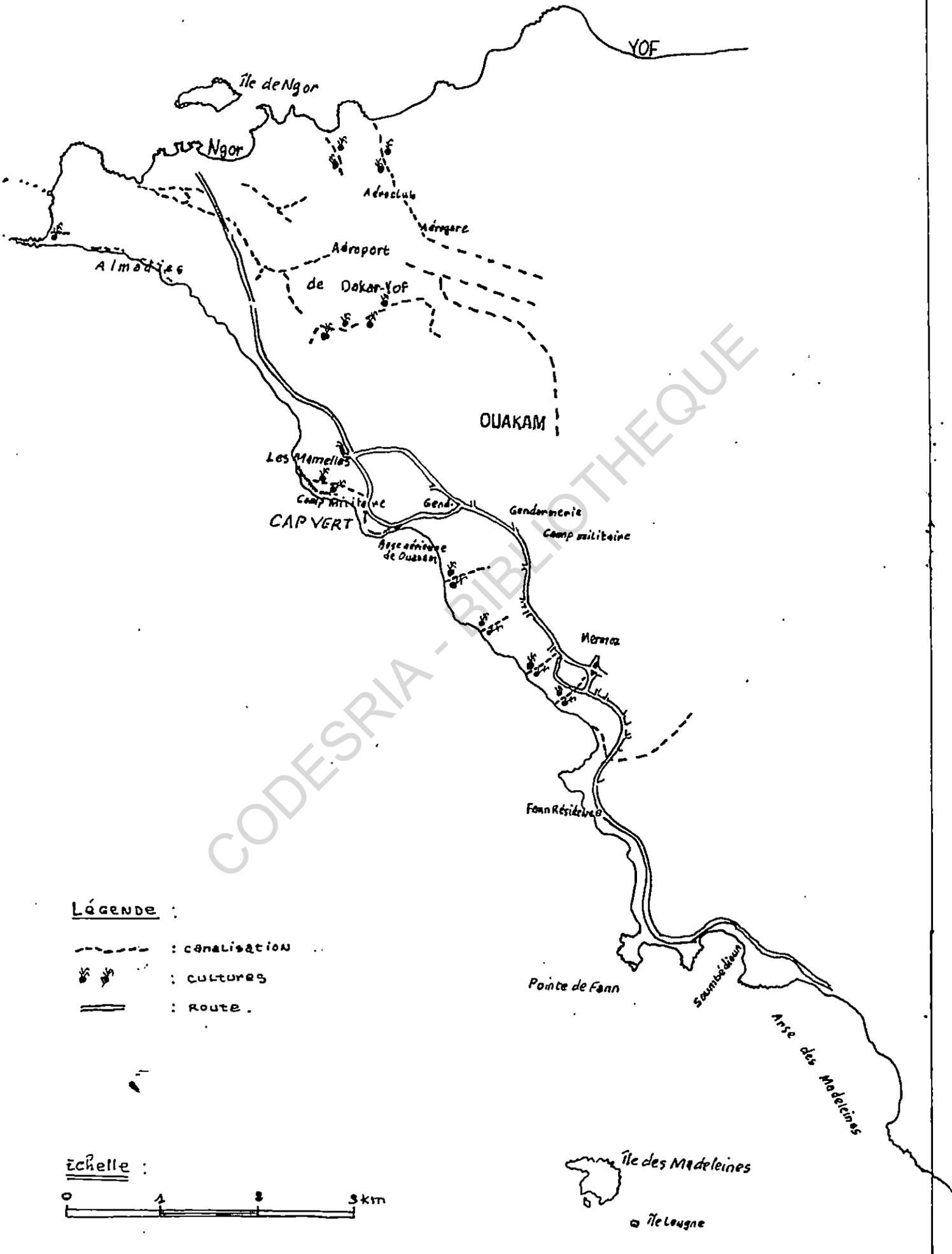
- Ouakam : Sols ferrugineux tropicaux lessivés, caractérisés par des horizons de surface à texture sableuse et des horizons profonds progressivement ~~en~~ argileux.

La profondeur du sable est d'environ 50 cm. Puis le sable s'enrichit progressivement en argile et le sol devient franchement argileux à partir de 50 à 80 cm suivant les endroits, quelques fois à partir d'un mètre.

- Le long du drain Sud de l'Aéroport : sols peu évolués, gravillonnaires ou gravelleux et associés à des sols minéraux sur roches éruptives. Les sols de cette zone sont constitués essentiellement de matériaux lithiques. La terre fine se retrouve surtout en surface (argile), entre 5 et 50 cm de profondeur et rarement au delà de 40 cm. L'argile se trouve surtout mélangée à des graviers et des gravillons et repose sur la roche grossièrement à moyennement fragmentée.
- Almadies-Ngor- Mermoz et environs : Sols argileux à tendance verticale développée sur roches éruptives (basalte). La couche d'argile dépasse 1m et peut atteindre 3 m suivant les endroits. L'argile provient directement de l'altération du basalte sur lequel elle repose. Le basalte présente plusieurs aspects en relation avec son degré d'altération : il est massif quasi-continu en profondeur (bathysol) ou en forme de boucles (20 à 50 cm) séparées en semi-profondeur (infrasol) ou en forme de graviers ou gravillons près de la surface (suprasol) (Fig 6a, Fig 6b)

Fig.4 CULTURES et canalisations

île de Yof



Légende :

- - - : canalisation
- ☙ ☙ : cultures
- == : Route

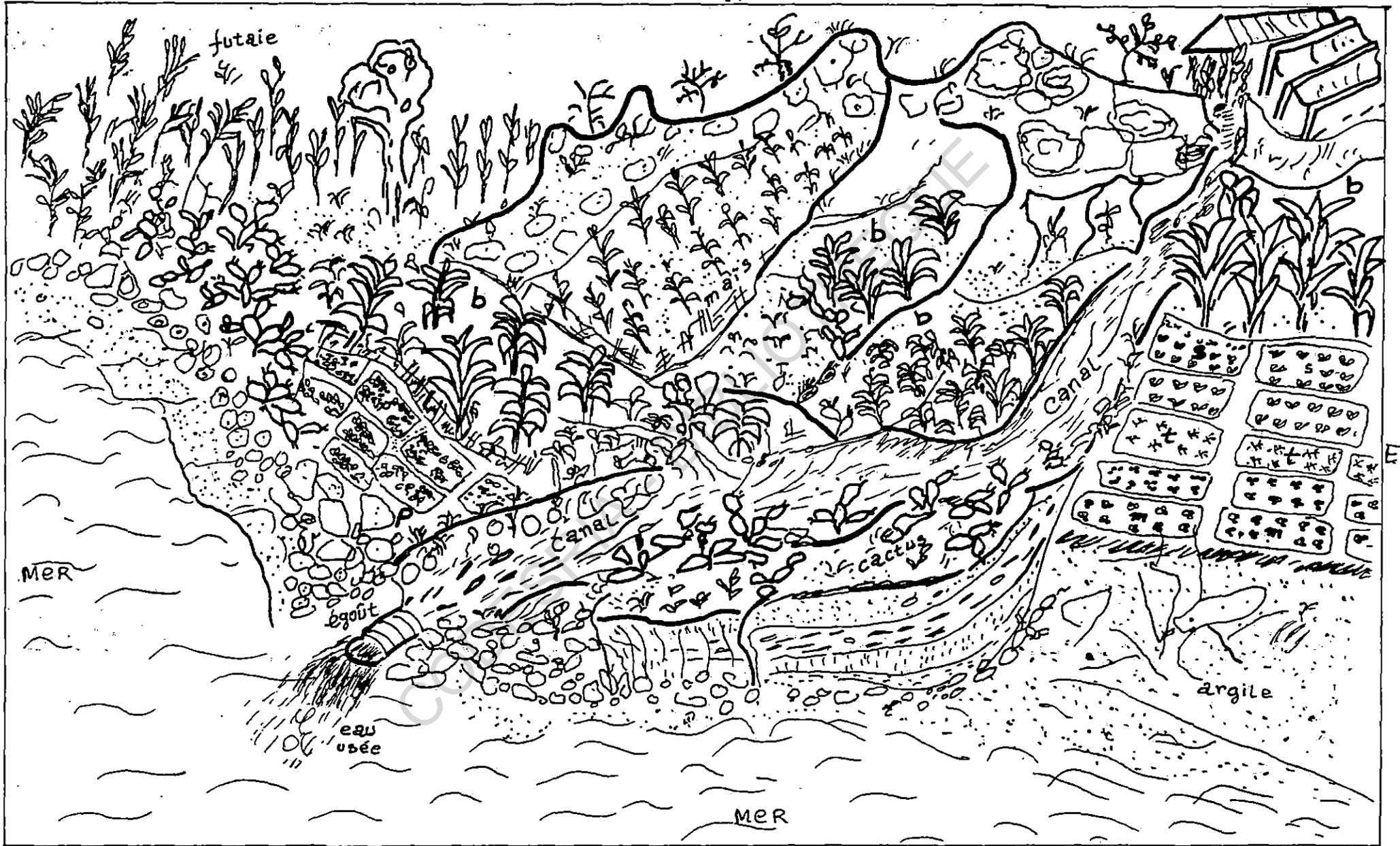
échelle :



Fig.5 CULTURES MARAÎCHÈRES EN RETRAIT
DE LA BASE MILITAIRE FRANÇAISE A OUKAM.

16

W



Légende :

- ♥ : salade (s)
- ✕ : tomate (t)
- ✱ : menthe (m)

♣ : patate (p)

✆ : maïs

🍌 : banane (b)

Fig.6.2 . COUPE DE LA FALAISE de FANN-NERMOZ
(vue de face)

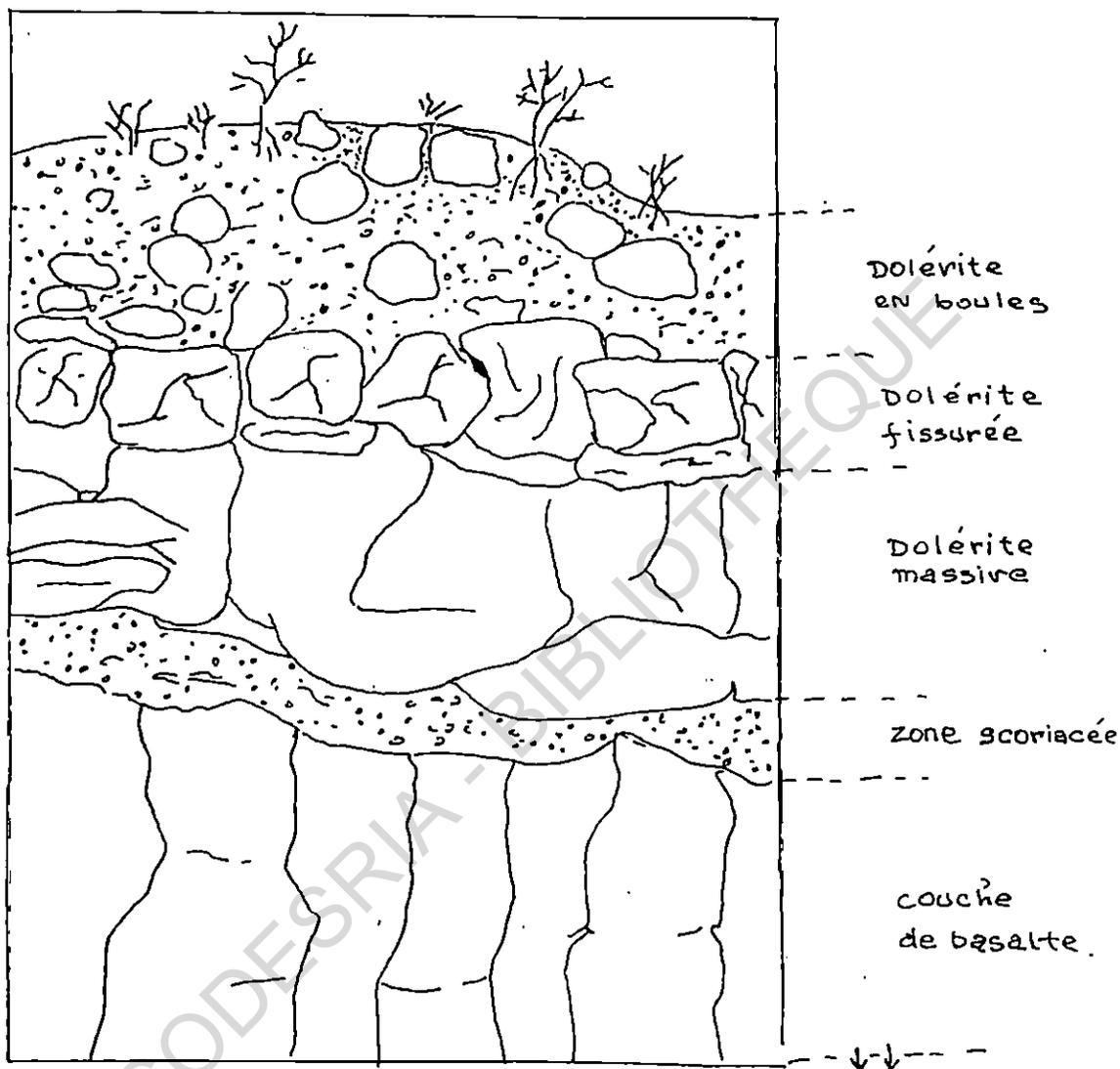
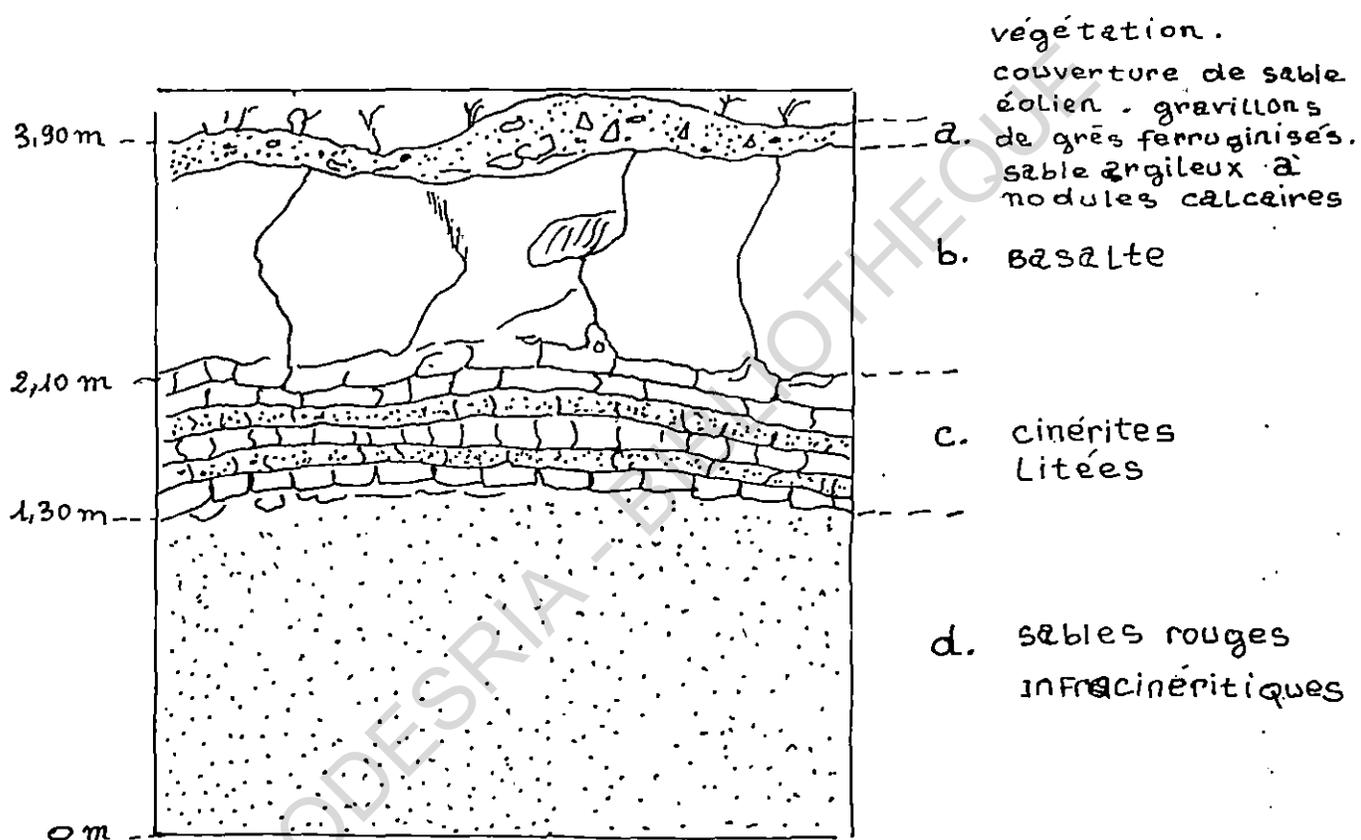


Fig. 6.b Falaise en face de la mer

(vue de face)



II PERCEPTIONS

1- Par les maraîchers

Suite aux entretiens que nous avons eus avec les maraîchers et aux visites effectuées sur le terrain, il ressort que ceux-là font face à de nombreuses difficultés. Les contraintes sont d'ordre physique (nature du sol, pluviométrie...), économique (absence de crédit, quantités de facteurs de production disponibles...), et social (rapports de production, d'échanges...).

Ainsi la main-d'oeuvre est principalement familiale et les exploitations ne sont pas mécanisées.

Les outils de production sont peu nombreux et peu spécialisés. Il s'agit d'un petit outillage constitué essentiellement de houes, de pioches...

Les maraîchers ne disposent pas de capitaux. Les intrants (fertilisants, produits phytosanitaires...) sont quasi inexistantes, ce qui explique en partie l'utilisation des eaux usées.

On note également une proximité entre producteurs et consommateurs. En général, il y a une vente quotidienne des denrées brutes et autoconsommation des produits sans qu'ils ne subissent aucune transformation industrielle.

C'est donc la conjonction de tous ces facteurs pour l'essentiel économiques qui serait à l'origine de l'utilisation des eaux usées par les maraîchers ; les considérations d'ordre environnemental viendraient en dernier lieu. Par ailleurs les maraîchers ne comprennent pas tellement les mécanismes par lesquels certains éléments toxiques s'intègrent dans les chaînes trophiques. Ils ne savent pas non plus que la plante peut assimiler ces produits par diverses voies (absorption

radiculaire, diffusion directe au travers du parenchyme foliaire, respiration stomatique...). Quant à la qualité de l'eau, ils ne perçoivent que sa nature physique.

Pour eux l'eau ne présente aucun danger lorsqu'elle est claire et sans odeur. (En effet dans les excavations qu'ils creusent, l'eau se décante) → cf : PHOTOS n^{os} 4. 7. 8 .

2 - Par les consommateurs

Les problèmes d'hygiène sont amplifiés : d'une part par les consommateurs qui se préoccupent peu de la provenance des produits maraîchers qu'ils achètent sur le marché et d'autre part par la disproportion entre la multitude de marchands et l'effectif limité du service de contrôle.

Comme chez les maraîchers, les préoccupations sont aussi plus économiques qu'environnementales. Certes une partie des consommateurs a le souci de laver certains produits tels que la salade, la menthe, en utilisant une solution de permanganate ou de chlore, ou de les bouillir dans le cas de la préparation du sirop de bissap par exemple, mais cette pratique ne concerne qu'une certaine catégorie sociale généralement instruite. Il convient de noter que beaucoup de dakarois ignorent qu'un certain nombre des produits maraîchers sont arrosés par des eaux usées.¹

Par ailleurs la compréhension de la qualité de l'eau n'est pas bien perçue aussi bien pour un certain nombre de maraîchers que de

¹ Un spécialiste en microbiologie en service à l'ITA n'avait jamais soupçonné que cela puisse se faire à Dakar et était tout étonné à la lecture de la problématique que je venais de lui soumettre.

consommateurs (cf Supra 2-a). La nature chimique et microbiologique de l'eau n'est pas bien appréhendée .¹

Nous avons également traité de la perception par les populations de la pollution ², la notion de celle-ci n'était pas bien comprise. Seul son aspect spectaculaire était assez bien perçu, au détriment de l'aspect insidieux.

En outre l'enquête avait montré que plus de la moitié des populations concernées ne parlait pas assez de l'environnement et de la pollution Il reste donc beaucoup à faire en ce qui concerne la sensibilisation.

Cela nous amène à analyser dans la partie qui suit les impacts réels ou possibles des eaux usées sur les cultures maraîchères et les incidences sanitaires qui en résultent.

III - IMPACTS

1 - L'impact sur la productivité

Comme nous l'avons déjà signalé , l'aspect économique est encore ici déterminant. En effet, les eaux usées sont riches en matières azotées et en phosphore, et puis elles sont gratuites.

¹ Ce qui a expliqué en partie, l'utilisation sans discernement des points d'eau lors de la grève de l'UNSAS(Union Nationale des Syndicats Autonomes du Sénégal) qui avait frappé la SENELEC et par ricochet la SONEES en octobre 1992.

² SECK Michel, dépôts anarchiques de déchets solides à Dakar : perception, aspects géographiques et conséquences environnementales Mémoire de maîtrise,1992 - 95 P (P 45)

Par conséquent il ya une quasi inexistence des factures d'eau et d'intrants d'autant plus que les amendements organiques et les besoins en eau dépendent des cultures.

Le Centre de Développement Horticole de Cambérène a donné à titre indicatif les amendements organiques et les besoins en eau pour les variétés suivantes : oignon, tomate, chou, carotte, piment, gombo, aubergine, "diakhatou", haricot (Tableau XI).

Donc par leur composition les eaux usées permettent des possibilités d'amélioration des cultures maraîchères (ce que nous avons pu vérifier sur le terrain). Cependant des sels azotés assimilables provenant des déjections humaines favorisant le développement de certaines plantes rudérales dans les endroits incultes. Par saison les maraîchers gagnent entre 30 000 et 600 000 Fcfa.

2 - L'impact polluant

L'utilisation d'eaux usées brutes comme engrais en agriculture présente des dangers. Des facteurs en rapport avec les quantités produites tels que le dénombrement des habitats par zones, l'identification des points de rejets industriels et domestiques, la consommation en eau de la ville, "l'équivalent de DBO5" ¹ peuvent nous donner un bilan de niveau global de pollution (cf chap I)

Ce bilan n'est certes pas précis, mais il peut donner une estimation globale proche de la réalité.

¹ "L'équivalent de DBO5" est généralement évalué à 54g d'oxygène par jour et par habitant en climats tempérés.

La composition physico-chimique et biologique des eaux usées tels que certains métaux lourds(plomb, mercure ¹ peuvent s'accumuler dans la carotte et la menthe "nana".

En effet ces résidus toxiques s'additionnent parfois plus ou moins lentement "dans les chaînes alimentaires pour se retrouver parfois à des teneurs élevées dans les échelons terminaux, sans qu'on puisse à priori le soupçonner" (Dejoux, 1988) (cf Cycles de contamination). L'utilisation des eaux usées entraîne une pollution bactérienne et virale. Elles contiennent aussi des oeufs de parasites (par ex: ascaris,ténias...).

Cela représente un risque sur le plan sanitaire. Les fruits et les légumes peuvent être contaminés par le sol par absorption racinaire ou par le lavage de la terre qui peut y adhérer.

La fermentation des produits animaux et végétaux produits des composés sulfurés et ammoniacaux toxiques qui entraînent une pollution des sols.

Quels sont donc les incidences sanitaires au niveau des animaux et des populations de cet impact polluant ? §

¹ "Les micro-organismes représentent un facteur biogéochimique d'importance considérable. Ils peuvent s'attaquer à la quasi-totalité des polluants chimiques , même à des composés à priori très stables et les transformer en substances en général moins toxiques mais parfois aussi dangereuses, sinon plus que le composé initial" (Ramade 1979).

§ C'est le cas du mercure qui est non toxique sous sa forme métallique, mais dangereux sous sa forme organique (méthylmercure)

IV - CONSEQUENCES ENVIRONNEMENTALES

1 - Incidence sanitaire sur les animaux

Dajoz - 1983, a montré que la concentration de certains polluants est une caractéristique des chaînes alimentaires. Beaucoup d'organismes sont capables d'accumuler dans leurs tissus des substances diverses. Certaines concentrations peuvent se faire à partir de substances produites par l'homme et non présentes à l'état naturel. C'est le cas de certains pesticides, de divers radionucléïdes et du mercure.

Par exemple "les lombrics concentrent le DDT dans leurs corps à des doses relativement fortes ;les huîtres et les moules renferment 70 000 fois de DDT dans leurs tissus qu'il n'y en a dans l'eau de mer " (Dajoz - 1983).

Il y'a par conséquent répercussion de la concentration à chaque niveau trophique. Ainsi les prédateurs absorbent des substances accumulées par leurs proies. De même des animaux errants (vaches, moutons, chiens, chats...) peuvent s'intoxiquer en s'abreuvant dans les excavations où les eaux usées stagnent ou en broutant les herbes qui se développent autour. Le cadmium très dangereux peut s'emmagasiner dans les reins des animaux.

La pollution du sol peut aussi engendrer les cycles de contamination indiqués aux schémas 1,2,et 3.

2- Incidence sanitaire sur les populations

L'arrosage par les eaux usées pose problème surtout avec les productions maraîchères vendues sur le marché, ou autoconsommées.

En effet les légumes à feuilles vertes (laitues, choux...), les bulbes à peau mince ou les racines comestibles (oignons, carotte,, radis, etc) sont consommés crus ; d'autres légumes, tels que tomates , concombres, poivrons sont consommés en salade.

Des épidémies de typhoïde¹ constatées les années précédentes seraient liées à la consommation de ces types d'aliments contaminés par le mercure, le plomb, peut entraîner des maladies de rein des pertes de mémoire par le mercure qui traverse facilement la membrane et atteint le cerveau. AUSSI LA CONSOMMATION DES PRODUITS (carotte, menthe...) CONTAMINÉS PAR ...

La pollution bactériologique de la mer expose les dakarois consommateurs de patelles et d'huîtres à certaines maladies (choléra, hépatite infectieuse, salmonellose). Certaines épidémies d'hépatites seraient liées à ce type de pollution (ROOS 1956 in Ramade 1982) (cf Tableaux T XII, T XIII, T IV)

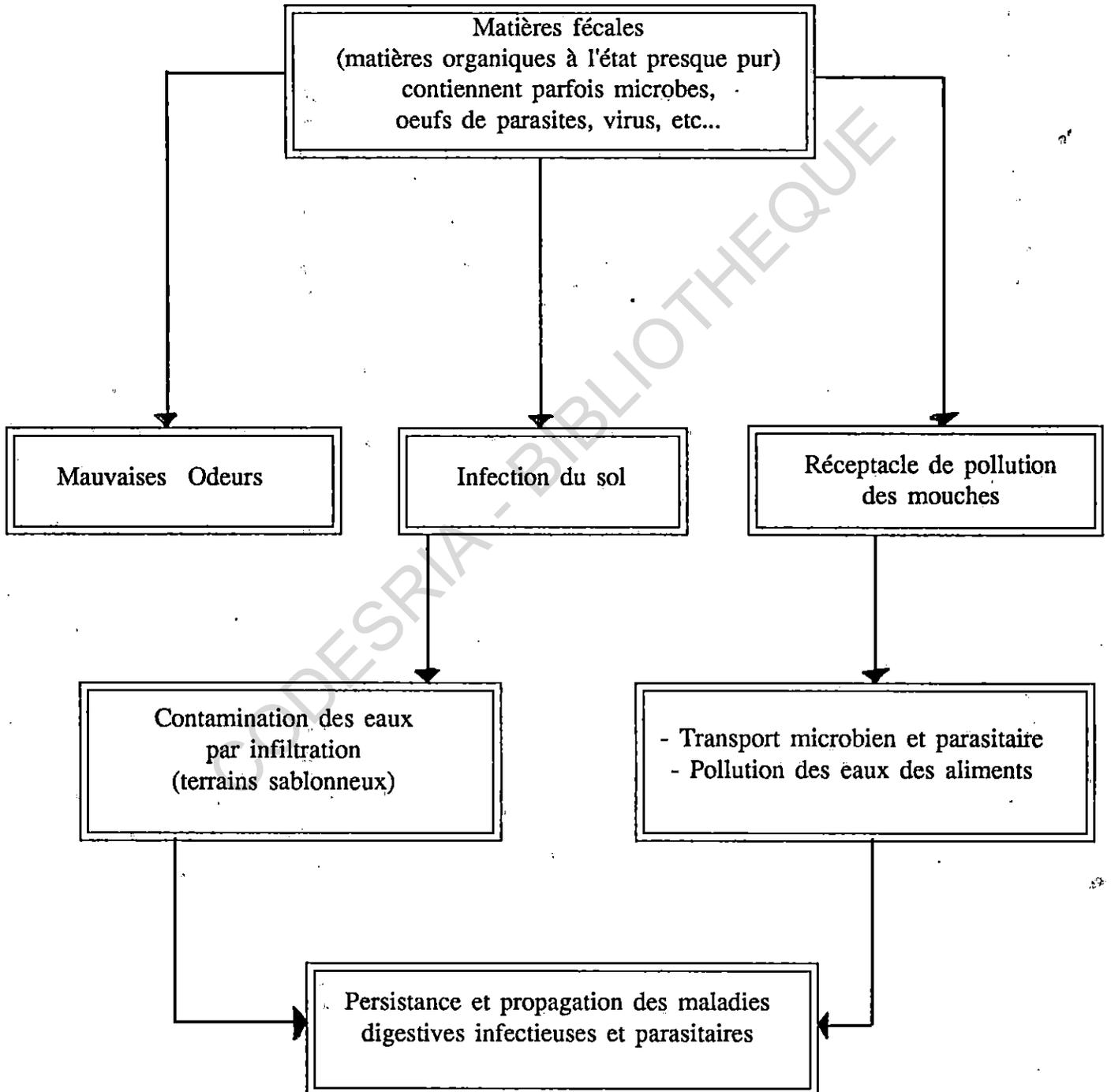
Les eaux usées peuvent également polluer les nappes phréatiques . C'est ainsi que des cas de pollution ont été signalés dans la nappe infrabasaltique aux puits 1 et piézomètre 167, et dans la nappe de Thiaroye (cf Supra).

Par ailleurs, de par leur nature, les eaux usées se putréfient et entraînent la prolifération de mouches vecteurs de maladies intestinales. Ces maladies provoquent une mortalité plus élevée dans certains groupes de population dits faibles. C'est le cas des enfants et des femmes enceintes ou qui allaitent.

Le tableau T.XII présente les principales maladies intestinales attribuables à des pathogènes transmis par l'eau et par les aliments et indique les voies de transmission habituelles pour chance d'entre elles. (voir également le tableau T.XIII).

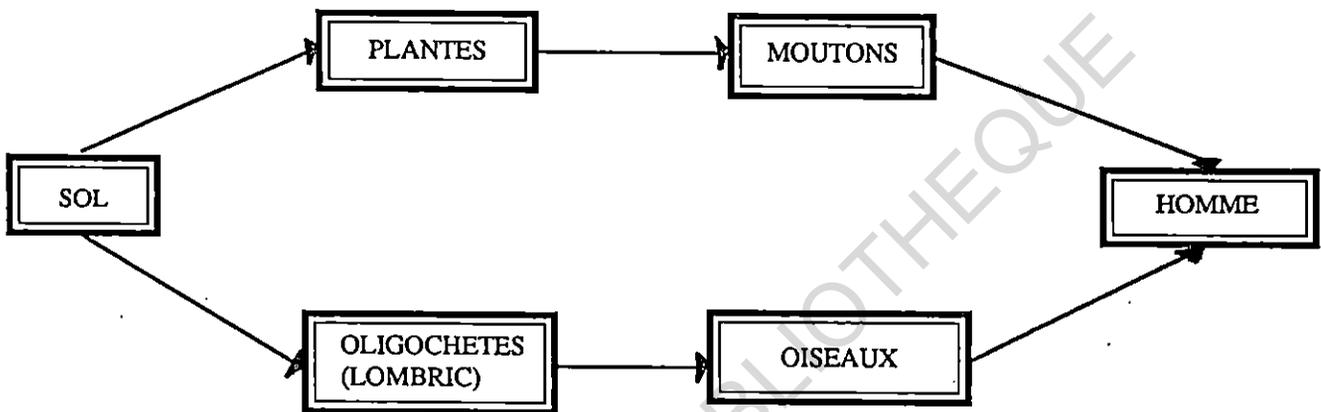
1 - Parmi les victimes on compterait une personne célèbre dans le milieu musical.

SCHEMA N° 1 LE PERIL FECAL

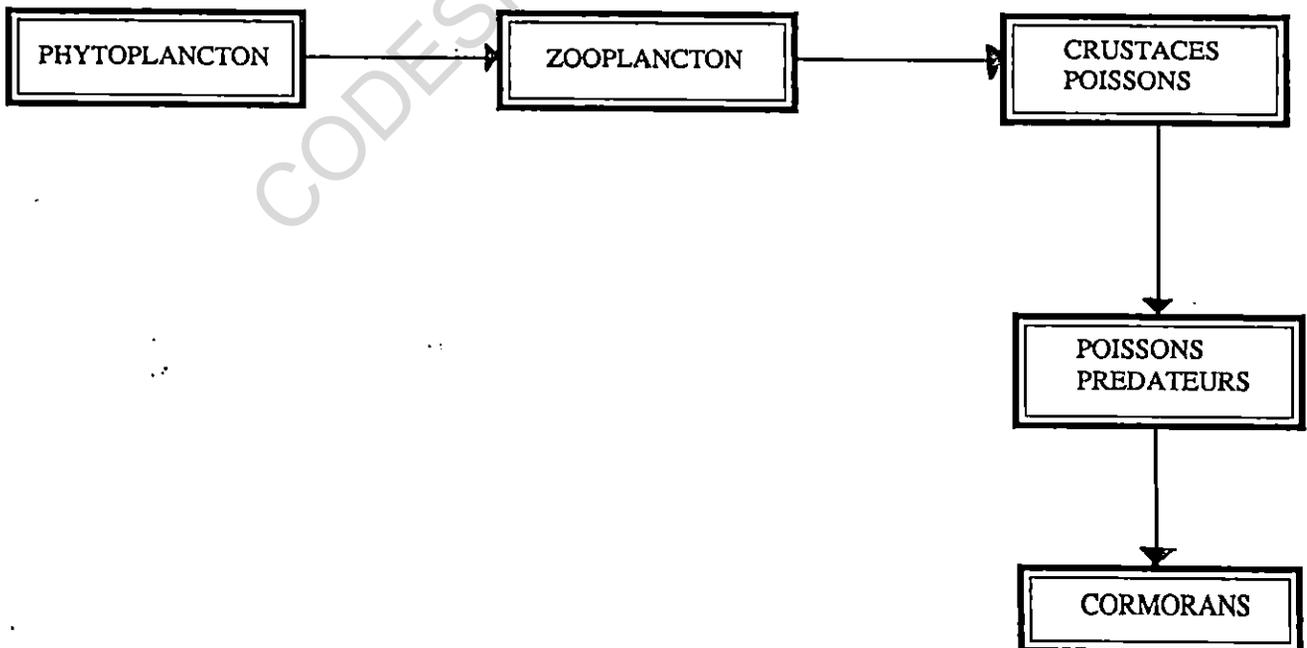


SCHEMA N° 2 CYCLES DE CONTAMINATION

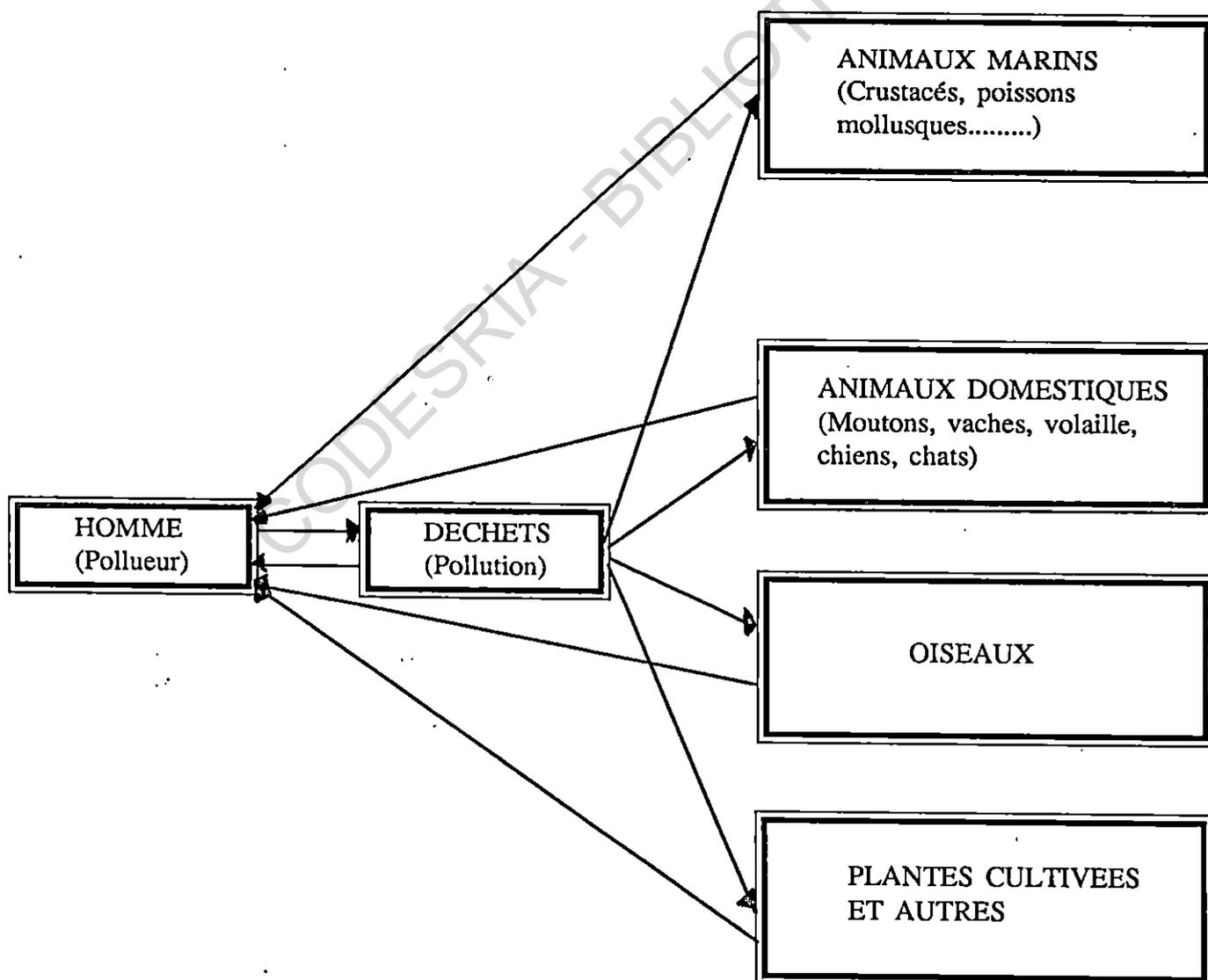
a)



b)



SCHEMA N° 3

SCHEMA GENERAL
CYCLE DE TRANSMISSION POSSIBLE
DES ELEMENTS TOXIQUES

CHAPITRE III

PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE III

PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

- I - Perspectives
- II - Recommandations

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

I- PERSPECTIVES

Dans l'hypothèse d'une augmentation de la population, on doit s'attendre à une augmentation de la consommation en eau et par conséquent à un accroissement du volume d'eaux usées rejeté. Une augmentation du taux de branchement sur le réseau d'eaux usées existant et pour la réalisation de nouveaux collecteurs devraient s'en suivre, pour éviter les rejets anarchiques.

Dans cette optique, la population du secteur Almadies Littoral Ouest estimée à 34 886 habitants en 1989 sera de 80 094 habitants à l'an 2010.

Selon l'étude de la Mission n°2, la population raccordée à un réseau collectif estimée à 8 680 habitants sera de 56 234 habitants à l'an 2010. Soit un taux de raccordement qui passe de 25 % à 70 %. Il s'agit essentiellement des cités ASECNA, Assemblée et Africa ; des autres zones homogènes telles que les hôtels et les villes, la cité Douane (habitat planifié) et Bira Ouakam (habitat irrégulier). Dans ces dernières zones les systèmes d'assainissement sont individuels.

Ainsi plusieurs scénarios d'assainissement ont été envisagés : (cf T.XV) et appellent quelques remarques de notre part :

- Soit améliorer les systèmes individuels existants. Cependant il faudra s'assurer qu'il n'y a pas un risque de pollution de la nappe pour un tel système, en dépit du toit de basalte qui recouvre celle-là.
- Soit créer un réseau de petit diamètre pour une partie des quartiers de Ouakam.

- Soit raccorder à un réseau collectif public les zones où prédominent les types d'habitats 4 et 5 et les équipements touristiques. Cela permettrait à la SONEES chargée de l'assainissement dans le CUD d'intervenir dans ce secteur.

En effet l'autonomie du système d'assainissement de ces cités (Asecna , hotels...) pose problème. Celles-ci versent leurs eaux usées dans les collecteurs d'eaux pluviales, en particulier dans celui du drain Sud de l'Aéroport. Cette situation favorise l'implantation des maraîchers sur les rives des canaux.

En conclusion, l'étude de la mission n° 2 a retenu pour le long terme, les taux de raccordement ci-après :

- 100 % pour les établissements touristiques et les établissements publics.
- 50 % pour les zones résidentielles de type 5
- 75 % pour la Cité Douane.

Pour atteindre ces objectifs, il faudra mobiliser énormément de fonds. Or la SONEES, qui n'est que prestataire de service en ce qui concerne l'assainissement, n'est pas bien nantie. L'Etat qui aurait pu l'épauler investit moins, et les subventions n'arrivent pas toujours.

Par ailleurs, on devra empêcher les branchements clandestins des eaux usées dans les émissaires et collecteurs pluviaux et supprimer ceux qui existent déjà. De même il faudra trouver des systèmes d'épuration pour limiter les risques de pollution. Tout cela nécessite des moyens et du temps .

Aussi la réalisation de programmes sanitaires, notamment en matière d'hygiène des denrées alimentaires devrait être envisagée. Dans ce sens un personnel suffisant devrait être convenablement formé pour les travaux de laboratoire et de terrain avec en appoint une infrastructure administrative, juridique et gestionnelle pour faciliter les contrôles (schéma n° 4)

Enfin, avec l'urbanisation accélérée, les surfaces maraîchères pourraient être très réduites et disparaître à long terme.

II - PROPOSITIONS

Nous ne cesserons jamais de mettre l'accent sur la sensibilisation et l'éducation sanitaire, en particulier sur l'hygiène alimentaire. Il faut, pour le long terme, développer une politique sanitaire adéquate.

La lutte contre la contamination à la source devrait être privilégiée, en interdisant l'utilisation par les maraîchers d'eaux usées brutes en agriculture. A défaut, il faudra multiplier les stations d'épuration si les moyens le permettent ou trouver d'autres systèmes comme "la technique d'épuration des eaux usées par Mosaïque hiérarchisée d'Ecosystèmes Artificiels".¹

Pour ce qui concerne le domaine de l'Aéroport, la surveillance doit être accrue. Les maraîchers, mais aussi d'autres personnes, par souci d'emprunter le plus court chemin, créent toujours des ouvertures le long du mur. Il faut surtout interdire l'exploitation du terrain pour les cultures maraîchères, mais cela pose un problème social.

¹ Seydou NIANG, le rejet des eaux usées urbaines de Dakar : Bilan et perspectives (Communication orale)

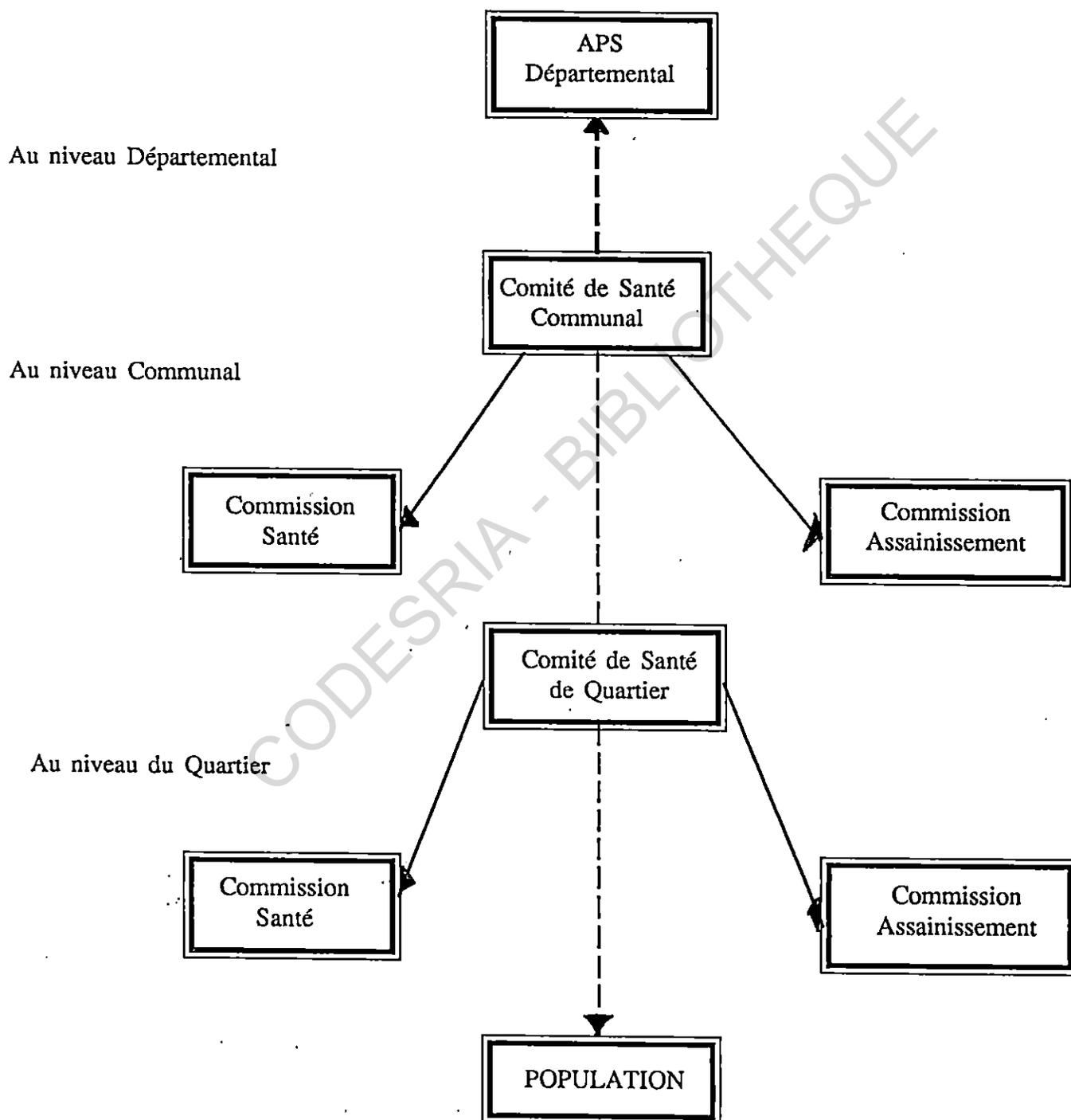
Aussi on doit veiller à la distribution des produits alimentaires et connaître le système de traitement éventuel. De même, vu la multitude des marchands de produits alimentaires (fruits, légumes...) l'effectif du système de contrôle doit être accru et rendu plus performant (schéma n°4).

Pour cela il est indispensable de coordonner tous les secteurs (Hydraulique, Environnement, Santé, Urbanisme...) qui interviennent dans le domaine de l'assainissement.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

SCHEMA N° 4

PROPOSITION D'ORGANISATION DES COMITES DE SANTE



CONCLUSION GENERALE

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CONCLUSION GENERALE

L'utilisation des eaux usées dans le maraîchage au niveau du littoral ouest de Dakar est donc préoccupante.

Les maraîchers sont confrontés à des problèmes de survie, tandis que les consommateurs n'ont pas toujours le choix quant à la consommation des fruits et des légumes.

A cela s'ajoute le manque de sensibilisation des populations sur les risques liés à la consommation de denrées arrosées par les eaux usées.

Dès lors, faut-il interdire l'exploitation des périmètres ? Cela pose un problème social. En effet, la plupart des maraîchers exploitent ces lopins de terre depuis plus d'une vingtaine d'années. C'est alors les priver d'un de leurs moyens de subsistance.

Il faut alors renover le réseau existant et réaliser des branchements à 100 % dans tous les secteurs, et installer des stations d'épuration comme celle de Cambérène, mais tout cela nécessite de gros moyens financiers.

Cette hypothèse est donc peu probable dans le court terme, et même si c'est possible, cela n'exclurait pas que les maraîchers endommagent les canaux pour dériver les eaux usées. (cf. PHOTOS n° 8.12)

Alors il faut rechercher des techniques d'épuration assez simples réalisables à partir de faibles investissements et dont les coûts d'exploitation seraient réduits avec des facilités d'exploitation et permettant un traitement suffisant des eaux usées.

Ainsi tout le monde (maraîchers, consommateurs, pouvoirs publics) y trouverait son compte.

BIBLIOGRAPHIE

- * **Beture Setame / Soned - Afrique, Plan de stratégie d'assainissement de la C.U D. Mission n°1 : Etat de la situation - juillet 1990 350 P.**
- * **Beture Setame / Soned - Afrique, Plan de stratégie d'assainissement pour la communauté urbaine de Grand - Dakar (Financement : PNUD, Agence exécutive : Banque Mondiale) Mission n°2 : stratégie d'assainissement . Rapport , Novembre 1990. 412 P.**
- * **BIT /PNUE, Conservation des légumes à petite échelle , Dossier technique n° 13, génève, 1990 167 P**
- * **DAJOZ Roger, Précis d'écologie, "Ecologie fondamentale et appliquée", Gauthier - Villars, 4e édition, 1983 , 354 P**
- * **DEJOUX Claude La pollution des eaux continentales Africaines, édition de l'ORSTOM, 1988, 513 P**
- * **GRET (Groupe de recherches et d'échanges technologiques), cultures associées en milieu tropical. éléments d'observation et d'analyses. Ministère des Relations Extérieures .. Coopération et Développement 1982 75 P**
- * **GUIRAUD Joseph
GALZY Pierre L'analyse microbiologique dans les Industries alimentaires, collection Génie Alimentaire. Edition de l'Usine Nouvelle Paris 1980 , 233 P**
- * **IFAN - UICN
ISRA Atelier sur la gestion des ressources côtières et littorales au Sénégal, Gorée 27-28-29 juillet 1992 (à paraître)**

- a- Cheikh FALL *Environnement côtier et santé : le cas des villes de Dakar et Mbour*
- b- Seydou NIANG *Le rejet des eaux usées urbaines de Dakar, bilan et perspectives.*
- c- Oumar SARR *Chimie et pollution.*
- d- Amadou A.SECK *Le littoral de Dakar, un dépotoir en sursis.*
- * LE BRUSQ. J.Y *Banques de données sur la qualité des eaux au Sénégal, ORSTOM, Dakar, juin 1983 ,33 P*
- * RAJAGOPALAN S *Mesures d'hygiène simple contre les maladies intestinales ; SHIFFMAN; M.A, L'hygiène des denrées alimentaires , Genève : OM,S, 1975, 109 P*
- * RAMADE François *Ecotoxicologie, Masson, Paris, 2e édition 1979 228 P*
- * SECK Michel *Dépôts anarchiques de déchets solides à Dakar : Perception, aspects géographiques et conséquences environnementales, Mémoire de maîtrise, 1992 95 P*

**T I - RECENSEMENT GENERAL DE LA POPULATION
ET DE L'HABITAT - 1988**

**REPARTITION DES MENAGES ORDINAIRES SENEGALAIS
SELON LA ZONE DE RESIDENCE PAR CARACTERISTIQUES
DE LOGEMENT DU C.M.**

(C.M. = Chef de Ménage)

SEXE/ CARACTERE C.M.	TOTAL	ZONE RURALE	ZONE URBAINE
* TYPE D' AISANCE			
WC raccordé	42.730	112	42.618
WC Fosse	87.194	1.242	85.952
Fosse pendue	12.876	734	12.142
Edicule public	8.859	108	8.751
Dans la nature	9.856	3.233	6.623
Autre	5.410	276	5.134
Sans réponse	6.433	154	6.279
* APPROVISIONNEMENT EN EAU			
Puits intérieur	1.272	169	1.103
Puits extérieur	7.029	1.143	5.886
Robinet intérieur	71.927	275	71.652
Robinet extérieur	86.916	4.056	82.860
Forage ou pompe	100	5	95
Source cours d'eau	20	-	20
Autre	6.094	211	5.883
* NATURE DU SOL			
Carrelage	21.343	90	21.253
Ciment	120.161	4.487	115.674
Argile / Banco	265	96	169
Sable	19.601	896	18.705
Autre	11.988	290	11.698

SOURCE : BNR

TALBEAU II - CARACTERISTIQUES DES RACCORDEMENTS
AU REAU D'ASSAINISSEMENT EAUX USEES

ANNEE 1989

Réseau	Rep. zone	Désignation de la zone	Type habitat	Population			Cone p. /hab/f	Vol con m3/f	taux rejet	vol rejeté (m3/f)		taux Branch
				totale	taux rac	pop rac				/zone	total	
(X) O	9	Cité ASECNA	4	1.320	100	1.320	125	165	0,80	132		
O	10	Cité Assemblée	4	3.432	100	3.432	125	429	0,80	343		
O	11	Cité ASECNA habitat économiq	4	1.672	100	1.672	125	209	0,80	167		
O	12	Equipements		0	0	0	0	0	0,80	0		
O	13	Equipements (élevage)		0	0	0	0	0	0,80	0		
O	14	Cité ASECNA cadres	5	680	100	680	199	135	0,75	101		
O	15	Terrain de sport		0	0	0	0	0	0,80	0		
O	16	Zone militaire : Camp ARCHINARD		100	0	0	0	0	0,75	0		
O	17	Village de OUAHAM X	1	18.800	0	0	54	0	0,85	0		
O	18	Base aérienne TERME SUD		100	0	0	0	45	0,75	34		
O	19	Cité des Douanes	4	7.500	0	0	125	0	0,80	0		
O	20	Quartier TOUBA OUAHAM X	2	9.450	0	0	54	0	0,85	0		
O	21	Terrain militaire/Ecole gendarmerie		0	0	0	0	234	0,75	176		
O	22	Equipements		0	0	0	0	0	0,75	0		
O	23	Cité AFRICA	5	1.224	100	1.224	199	244	0,75	183	1.136	0,19
				44.078		8328		1464		1136		
(X) FC	46	Equipements (CTO-CAEDAS ...)			100	0		0	0,75	0		
FC	46 b	Zone de captage			0	0		0		0		
FC	47	Gendarmerie Front de Terre			100	0		28	0,75	21		
FC	48	Cité Front de Terre millionnaire	5	1.024	100	1.024	199	204	0,75	153		
FC	49	Equipements sportifs			0	0		0	0,80	0		
FC	50	SODIDA et Zone artisanale			100	0		453	0,80	362		
FC	50 b	Zone industrielle			100	0		203	0,80	162		
FC	52	SICAP	4	115.434	100	115.434	148	17.084	0,80	13.667	14.365	1,00
				116.458		116458		17.972		14.365		
(X) Y	1	Equipements touristiques ALMADIES			100	0		365	0,80	292		
Y	2	OCI			100	0		0	0,75	0		
Y	3	Zone remembrement ALMADIES	5	2.500	0	0	199	0	0,75	0		
Y	4	Village de N'GOR X	1	6.600	0	0	54	0	0,85	0		
Y	5	Zone touristique N'GOR			0	0		402	0,75	302		
Y	6	Habitat grand standing N'GOR	5	156	0	0	199	0	0,75	0		
Y	7	RANRHAR	5	6.600	0	0	199	0	0,75	0		
Y	7 b	Village de YOFF X	1	30.048	0	0	54	0	0,85	0		
Y	8	Aéroport			100	0		865	0,25	216		
Y	102	Village de CAMBERENE	1	21.252	0	0	39	0	0,85	0	810	0,00
				67.156			744	1632		810		

Taux de Branchement TOTAL DAKAR + PIKINE: 0,31

source : *Beture setame / soned - Afrique*
(1990)

**TABLEAU III - EQUIPEMENTS SANITAIRES
EVACUATION DES EAUX - SYNTHESE**

	1 en %	2 en %	3 en %	4 en %	5 en %	6 en %
WC turque faïence	76	96	73	63	55	
WC cuvette	-	-	-	-	45	
Eau des WC :						
pot	83	88	74	13	-	-
chasse haute	-	-	-	53	55	-
réservoir bas	-	-	-	34	40	67
Eaux vannes :						
fosse étanche	89	95	45	-	-	-
réseau collectif	-	-	45	70	73	100
Evacuation des eaux de lavage du linge :						
. nature	50	35	31	14	-	-
. rue	29	42	17	-	-	17
. fosse étanche	21	15	-	-	13	-
. réseau collectif	-	-	41	66	78	83
Evacuation des eaux de cuisine :						
. nature	48	35	27	-	-	-
. rue	31	38	47	-	-	-
. fosse étanche	21	19	-	-	-	-
. réseau collectif	-	-	14	67	78	83

SOURCE : Beture Setame/Soned-Afrique (1990)

- 1- type d'habitat
- 2- Spontané irrégulier
- 3- Spontané régulier
- 4- Habitat planifié
- 5- Moyen et grand standing

**TABLEAU IV - ESTIMATION DE LA CHARGE DE POLLUTION
EN "EQUIVALENTS - HABITANTS"**

N°	ZONE HOMOGENE	ESTIMATION EQUIVALENTS-HABITANTS
1	Equipement touristique Almadies	3.000
2	O.C.I.	100
5	Zone touristique Ngor	2.500
8	Aéroport	500
12	Equipements	25
13	Equipements élevage	25
15	Terrain de sports	50
16	Zone militaire camp Archinard	200
18	Base aérienne terme Sud	100
21	Terrain militaire /école gendarmerie	1.000
22	Equipements	100
	Total	7.600

Les justifications sont les suivantes :

N°	JUSTIFICATION
1	2.000 personnes par kilomètre de littoral
2	100 personnes hors congrès
5	2.000 personnes par kilomètre de littoral
8	Forfait 500 personnes (staff + passager)
12	
13	
15	
16	Forfait global 500 personnes
18	
22	
21	Estimé

SOURCE : Beture Setame / Soned - Afrique (1990)

TABLEAU V.a - ANALYSE DES EAUX USEES EN SAISON FROIDE

Lieu	Date	Heure	Débit/m ³ /h	MES/mg/l	MD/ml/l	DCO/mgO ₂ /l	DBO ₅ /mgO ₂ /l	NH ₄ /mgN/l	NK/mgN/l	P/mgP/l	CF/100ml	CT/100ml	DCO/DBO ₅	NO/mgN/l
PIKINE	3/3	15h35	23	262	22	-	760	-	140,08	100	-	-	-	-
	6/3	13h35	25,4	234	30	1800	675	-	140	124	-	-	2,6	-
	11/3	12h20	22,7	1110	12	1240	800	51	261,5	133	0,3*10e7	1,2*10e7	1,5	210,0
	14/3	12h15	17,08	300	16,5	1080	725	113,7	151,2	69	2,2*10e7	2,0*10e7	1,5	37,0
	18/3	12h15	27	544	12	2040	900	122,7	135,5	42	21,3*10e7	38,4*10e7	2,3	12,0
	21/3	12h15	26,4	292	15	1200	850	72	193,2	48	28,4*10e7	32,4*10e7	1,4	121,0
	5/4	13h05	28,5	202	5	1240	525	-	161,3	87	40*10e7	57,6*10e7	2,17	-
UNIVERSITE	3/3	14h50	-	844	25	-	720	76,8	98,5	50	-	-	-	21,0
	6/3	12h45	-	572	18	1000	620	84	102	109	-	-	1,6	1,0
	11/3	11h20	-	1056	23	960	650	58,2	94,6	75,5	0,4*10e7	0,7*10e7	1,4	36,0
	14/3	11h30	35,01	378	17,5	1760	625	55,4	78,4	54	1,6*10e7	2,4*10e7	2,8	2,0
	18/3	11h25	31,05	80	15	560	275	36	75,6	21	12,9*10e7	27,2*10e7	2,03	39,0
	21/3	11h25	8,2	496	20	-	900	57,6	98	42	24,8*10e7	36,8*10e7	-	40,0
CAMBERENE	3/3	15h15	200	416	16	-	350	-	112	50	-	-	-	-
	6/3	13h55	200	742	23	1200	665	93,6	133,3	81,2	-	-	1,8	39,0
	11/3	12h40	200	816	22	800	750	69	136,6	69,5	0,05*10e7	0,5*10e7	1,06	67,0
	14/3	12h45	180	504	26	1880	750	33,6	134,4	42	1,3*10e7	4,2*10e7	2,5	100,0
	18/3	12h45	180	804	20	1200	175	54,6	114,8	42	8,8*10e7	18,7*10e7	6,8	60,0
	21/3	12h45	126	654	22	1280	920	87	109,2	63	6,6*10e7	48*10e7	1,4	22,0
	5/4	12h20	253	776	27	920	675	-	190,4	48	-	-	1,4	-
	9/4	12h40	138	464	18	1520	800	69	119,3	63	64*10e7	73,6*10e7	1,9	50,0

SOURCE : Seydou NIANG. (92)

TALBEAU V.b - ANALYSE DES EAUX USEES EN SAISON CHAUDE

Lieu	Date	Heure	Débit/m3/h	MES/mg/l	MD/ml/l	DCO/mgO2/l	DEO5/mgO2/l	NH4/mgN/l	NK/mgN/l	P/mgP/l	CF/100ml	CT/100ml	DCO/DBO5	NO/mgN
PIKINE	4/10	12h20	27,9	2820	17	3360	825	91,8	-	100	-	-	4,07	-
	8/10	12h35	27,7	1940	18	2080	700	22,8	-	124	-	-	2,97	-
	12/10	12h40	24,6	290	2,5	2520	775	102	116,5	133	-	-	3,25	14,2
	16/10	12h40	24,6	790	8	1049	425	84	91,3	69	-	-	2,46	7,1
	19/10	12h55	23,7	460	5	911	600	-	51	42	-	-	1,5	-
	24/10	13h00	23,7	540	6,1	1396	1000	45,6	151,2	48	-	-	1,4	105,0
	26/10	13h15	21,6	800	7	1343	850	91,8	125,4	87	-	-	1,6	33,0
30/10	12h55	21,6	440	8	1436	1000	63,6	115,9	-	-	-	1,4	52,0	
UNIVERSITE	4/10	11h30	380	1100	18	2480	825	-	33	50	-	-	3	-
	8/10	11h45	380	1010	17	2160	725	10,2	-	109	-	-	3	-
	12/10	12h05	217,5	580	15	2240	875	-	-	75,5	-	-	2,6	-
	16/10	12h00	0	560	0,5	440	175	-	30,8	54	-	-	2,5	-
	19/10	12h05	86,7	650	19	1451	850	36	96,9	21	-	-	1,7	60,9
	24/10	12h05	86,7	880	23	1435	975	-	99,7	42	-	-	1,5	-
	26/10	12h12	75,7	3010	31	1512	1125	65,4	107,5	-	-	-	1,3	42,7
30/10	12h15	75,7	120	20	1405	925	82,8	119,3	-	-	-	1,5	36,5	
CAMBERENE	4/10	12h40	212,5	3960	67	4840	800	73,2	-	42	-	-	6,05	-
	8/10	13h15	337	280	17	2240	675	13,8	-	33	-	-	3,31	-
	12/10	13h00	212,5	720	22	2800	875	11,4	81,2	33	-	-	3,4	69,9
	16/10	13h00	251	990	13	1073	750	46,8	96,9	42	-	-	1,4	50,1
	19/10	13h15	251	760	15	1427	950	43,2	95,2	42	-	-	1,5	52,0
	24/10	13h35	294	800	17	1448	775	16,8	105,3	37,5	-	-	1,9	88,5
	26/10	13h40	168	850	19	1477	875	69	96,3	31,5	-	-	1,7	27,3
30/10	13h15	168	870	18,5	1484	900	97,2	107,52	37,5	-	-	1,6	10,3	

source : Seydou NIANG (92)

TALBEAU V.c - ANALYSE DES EAUX USEES EN SAISONS HUMIDE

Lieu	Date	Heure	Débit/m ³ /h	MES/mg/l	MD/ml/l	DCO/mgO ₂ /l	DBO ₅ /mgO ₂ /l	NH ₄ /mgN/l	NK/mgN/l	P/mgP/l	CF/100ml	CT/100ml	DCO/DBO ₅	NO/mgN/l
PIKINE	11/11	13h00	17,5	828	12	1186	725	20,4	95,76	43,5	2,1*10e7	5*10e7	1,63	75,3
	26/11	13h50	5,75	1144	10	1299	925	51	146,16	75	8,1*10e7	29,6*10e7	1,4	95,1
	29/11	12h40	23,04	868	4,5	1065	675	-	134,4	54	10,8*10e7	17,1*10e7	1,57	-
	2/12	12h50	15,83	196	11	1524	900	49,2	111,4	64,5	49,6*10e7	18,8*10e7	1,69	62,2
	5/12	12h45	15,83	720	5	1264	675	138	150,08	64,5	7,8*10e7	18,4*10e7	1,87	12,0
	9/12	12h50	-	536	14	1312	950	99	160,72	64,5	5,4*10e7	30,4*10e7	1,38	61,7
	11/12	12h40	-	114	15	1317	825	102,6	162,96	73,6	23,6*10e7	32,8*10e7	1,59	60,3
	UNIVERSITE	11/11	12h05	499,6	1320	22	1215	1000	-	103,6	37,5	2,7*10e7	5,4*10e7	1,21
26/11		12h30	403	1768	25	1338	675	21	122,6	58,5	8,5*10e7	29*10e7	1,98	101,6
29/11		10h15	276,6	1448	18	1357	750	-	104,7	33	5*10e7	8,7*10e7	1,8	-
2/12		11h10	276,6	560	16	1286	700	14,4	101,4	33	55,2*10e7	17,2*10e7	1,83	87,2
5/12		12h00	276,6	1212	19	1462	925	49,2	106,4	48,7	3,2*10e7	10,9*10e7	1,58	57,2
9/12		11h45	-	328	21	1505	875	67,02	100,2	51,4	3,2*10e7	18,8*10e7	1,72	33,2
11/12		11h45	-	20160	0	445	400	39,6	77,3	37,6	12,4*10e7	46,4*10e7	1,11	37,7
CAMBERENE		11/11	13h20	212	880	8	1173	825	102	112,6	40,5	2,3*10e7	5,4*10e7	1,42
	26/11	14h10	212	9240	39	1704	1025	42	141,12	50,5	3*10e7	20*10e7	1,66	99,1
	29/11	13h00	212	1036	0,5	664	550	-	50,41	27	6,2*10e7	12,7*10e7	1,2	-
	2/12	13h10	251	68	1	656	450	76,8	97,44	33	56,8*10e7	10,4*10e7	1,45	20,6
	5/12	13h05	168	984	17	1023	800	72	118,7	48,7	5,2*10e7	16,8*10e7	1,27	46,7
	9/12	13h15	168	412	8	974	725	58,2	105,8	51,4	4,2*10e7	20,8*10e7	1,34	47,6
	11/12	13h00	212	1887	54	1655	1050	60	128,2	51,4	21,2*10e7	44,8*10e7	1,57	68,2

source : Seydou NIANG (92)

TABLEAU V.d - VARIATIONS SAISONNIERES

Lieu	Saison	Temp /°C	Pluies /mm	Débit m3/h	MES mg/l	MC ml/l	DCO mgO/l	DBO5 mgO/l	NH4 mgN/l	NK mgN/l	P04 mg/P/l	C.F /100ml	C.T /100ml	DCO /DBO5	N.Or mgN/l
PIKINE	Froide	19,97	0	23,38	395	14,6	1335	732	85,7	170,2	86,2	18,4*10 e7	26,2*10 e7	1,82	84,5
	Ch+séche	25,45	0	15,59	776	10,2	1281	810	76,6	137,4	62,8	21,7*10 e7	10,2*10 e7	1,59	60,8
	Ch+humi.	27,28	23,3	24,43	1010	8,95	1762	772	63,4	108,5	42,7	-	-	2,33	45,1
UNIVERSITE	Froide	19,97	0	21,9	570	18	977	626	64,6	91,4	59,2	9,9*10 e7	16,8*10 e7	1,56	26,8
	Ch+séche	25,45	0	946,5	111	20,2	1360	820	37,9	106,5	43,7	13,0*10 e7	14,8*10 e7	1,65	68,6
	Ch+humi.	27,28	23,3	189,9	1250	20,4	1811	900	42,2	103,8	36,1	-	-	2,07	61,6
CAMBERENE	Froide	19,97	0	184,6	647	21,7	1130	729	59,1	131,2	57,3	26,0*10 e7	29,0*10 e7	1,55	72,1
	Ch+séche	25,45	0	205	4498	16,8	1121	775	68,5	107,8	43,2	14,1*10 e7	18,7*10 e7	1,44	39,3
	Ch+humi.	27,28	23,3	236,6	1150	23,6	2098	819	46,4	97	37,3	-	-	2,6	50,6

source : Seydous NIANG (92)

TALBEAU VI - TENEUR EN NITRATES DE LA NAPPE INFRABASALTIQUE

4

Lieu de prélèvement	Date du prélèvement	Mars 1988	Juillet 1988	Août 1988	29.11.1989
	Laboratoire d'analyses	SONEES	SONEES	SONEES	Direction des Mines et de la Géologie
Front de Terre	en mg/l de NO3	63,8	88,6	88,6	-
Point N bis		63,8	87,0	-	-
Fort A		57,6	-	-	-
Autoroute		-	88,0	-	-
Bad 3		-	-	-	2,0
Bad 5		-	-	-	16,0
Bad 6		-	-	-	22,0
K.M. 5		-	-	-	18,0
P 1		-	-	-	28,0

source : Beture setame / Soned-Afrique
(1990)

TALBEAU VII - TENEUR EN NITRATES DE LA NAPPE DES SABLES DE THIAROYE

Lieu de prélèvement	Date du prélèvement	Jun 1987	Octobre 1987	Janvier 1988	Février 1988	Mars 1988	Mars 1988	Juin 1988	Juillet 1988	AOÛT 1988	29 Nov. 1989
		ORSTOM Dakar	ORSTOM Dakar	SONEES	SONEES	SONEES	ENGUT Dakar	BRGM Orléans	SONEES	SONEES	SONEES
F 1	Forage SONEES				139,5	139,5			130	130	
F 15	Forage SONEES			77,9	77,9	146,2	495	140	104	164	
F 17	Forage SONEES			44,3	194,0	194,0	670	205	221	221	
F 18	Forage SONEES			88,6	80,7	140,0	355	130	168	168	
F 19	Forage SONEES						685	235			
F 22	Forage SONEES			44,3	150,6	150,6	485	155	177	88	112,0
Dar ou Salam D.S.	Puits traditionnel	360	356								
Médina Thiaroye M.T.	Puits traditionnel	369	325								
Touba-Thiaroye T.T.	Puits traditionnel	580	550								
Guinaw-rail 1 G.R.1.	Puits traditionnel	422	360								
Daroukhane Da	Céane	44	23								
Yembeul Y	Céane	165	118								
Ainoumane A	Céane	426	616								
Dominique Do	Céane	15	15								
Guinaw-rail 2 G.R.2.	Céane	334	303								
Piézo. 2-4											< 2,0
Puits 12	Ecune										52,0
Piézo. 13											< 2,0
Piézo. 38											104,0
Puits 65	Keur Massar										13,0

WAA

Source : Bulletin de la Direction des Mines (1990)

TALBEAU VIII - NORMES DES REJETS DES ETABLISSEMENTS INDUSTRIELS

Eléments	En station industrielle collective	Au milieu naturel	En station urbaine
MES	2.000 mg/l	30 mg/l	500 mg/l
DBO5	2.000	30	1.000
DCO	3.000	150	2.000
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
NTK	100	10	50
Toxiques :			
NO2	1	1	1
CN ⁻	0,1	0,1	0,1
F ⁻	15	15	15
P	100	10	50
Hydrocarbures	5	5	5
Métaux lourds	15	15	15
Cr ⁶⁺	0,1	0,1	0,1
Cd	0,2	0,2	0,2
Cu	2	2	2
Pb	1	1	1
Sn	2	2	2
Zn	5	5	5
Fe	5	5	5
Al	5	5	5
S ²⁻	1	0,1	1

source : Beture setame/ Sone d -
 Abrique (1990)

TALBEAU IX - ANALYSES BACTERIOLOGIQUES DE LA NAPPE INFRABASAL
TIQUE

LIEU DE PRELEVEMENT	Date	Méthodes	Coliformes totaux	Coliformes fécaux 44°	Streptocoques fécaux 37°	Germs totaux 37°	Clostridium sulfo- réducteurs
Piézomètre n° 167 près de l'autoroute hauteur Grand-Yoff	28/11/89	M.F.	0	0	Incomptable	< 100	-
Puits n° 1 près de l'autoroute Front de Terre	28/11/89	M.F.	0	0	Incomptable	< 100	-
Piézomètre 2 - 2 près de la station d'épuration de Cambérène, limite nappe des sables et nappe intrabasaltique	28/11/89	M.F.	0	0	Incomptable	< 100	-

SOURCE : ~~XXXXXXXXXX~~ : *Betune setame / Soned-Afrique (1990)*

TABLEAU X - ANALYSES BACTERIOLOGIQUES DE LA NAPPE DE THIAROYE

LIEU DE PRELEVEMENT	Date	Méthode	Coliformes totaux	Coliformes fécaux 44°	Streptocoques fécaux 37°	Germes totaux 37°	Clostridium sulfo-réducteurs	Observat'
Piéromètre n° 13 (village de Thiaroys sur mer)	29/11/89	M. F.	Incomptable	0	Incomptable	> 1000	-	(*)
Puits n° 68 Hour Hissar Front de Terre	29/11/89	M. F.	Incomptable	0	Incomptable	> 1000	-	(*)
Piéromètre 136 Guinaw Rail	29/11/89	M. F.	0	0	Incomptable	< 500	-	
Puits n° 38 en limite de Pikins régulier et de la Niaye	29/11/89	M. F.	0	0	Incomptable	< 500	-	(**)
Piéromètre 2-5 Nord Guédiawaye	29/11/89	M. F.	0	0	35	< 500	-	(**)
Puits n° 12 Boune	29/11/89	M. F.	Incomptable	0	10	> 1000	-	(*)

SOURCE : ~~www.mvsn.com~~ *Beture setame/Soned-Afrique (1990)*

(*) Non potable

(**) A côté d'un dépôt d'ordures

TABLEAU T XI
BESOINS EN EAU ET FUMURE DE FOND
DE QUELQUES VARIETES

VARIETES	AMENDEMENTS ORGANIQUES ET BESOINS EN EAU
OIGNON	<ul style="list-style-type: none"> - fumure de fond : 20t/ha de matière organique - eau : 6 mm/jour, soit 6 litres/m²
TOMATE	<ul style="list-style-type: none"> - fumure de fond : 20t/ha de matière organique - eau : 6mm/jour
CHOU	<ul style="list-style-type: none"> - fumure de fond : 20 à 30 t/ha de matière organique - eau : 7 à 9 mm/jour
CAROTTE	<ul style="list-style-type: none"> - fumure de fond : 20kg/m² de matière organique - eau : 40 litres/jour jusqu'à la levée 50 litres/jour les 2 semaines suivantes 100 litres/jour les 2 jours jusqu'à la récolte
PIMENT	<ul style="list-style-type: none"> - fumure de fond : 2kg/m² de matière organique - eau : 40 à 60 litres/jour
GOMBO	<ul style="list-style-type: none"> - fumure de fond : 2kg/m² de matière organique - eau : (irrigation régulière)
AUBERGINE	<ul style="list-style-type: none"> - fumure de fond : 1 à 2kg/m² de matière organique - eau : 6 à 8 mm/jour
"DIAKHATOU" (solanum sp)	<ul style="list-style-type: none"> - fumure de fond : 0,6 kg/m² de fumier très bien décomposé - eau :
HARICOT	<ul style="list-style-type: none"> - fumure de fond : 1 kg/m² de matière organique - eau : 6 à 8 mm/jour

Source : Centre de Développement Horticole de Cambérène
 BETUME SETAME - SONED AFRIQUE 1990

TABLEAU T. XII
PRINCIPALES MALADIES INTESTINALES
ET VOIES DE TRANSMISSION HABITUELLES

MALADIES	AGENTS PATHOGENES	VOIE DE TRANSMISSION HABITUELLE
Choléra	Vibron cholerae y compris biotypé El Tor	Homme - fèces - eau et aliments - homme
Fièvre typhoïde	Salmonella typhi	Homme - fèces - eau et aliments - homme
Fièvres paratyphoïdes	Salmonella paratyphi A,B,C	Homme - fèces - eau et aliments - homme
Dysenterie bacillaire	Shigellae	Homme - fèces - (mouches) aliments (eau) - homme
Dysenterie amibienne	Entamoeba histolytica	Homme - fèces - (mouches) aliments (eau) - homme
Hépatite infectieuse	Virus de l'hépatite A	homme - fèces - eau aliments - homme
Maladies diarrhéiques	Shigellae, salmonellae* escherichia coli, parasites virus	Homme - fèces - (mouches) aliments (eau) - homme

* Les animaux et les oiseaux sont les hôtes de certaines salmonelles et la maladie est souvent transmise par la consommation de viande infectée insuffisamment cuite

SOURCE : S. Rajogopalan et M.A.
 Schiffman, 1975.

TABLEAU XIII - MESURES D'HYGIENE SIMPLE CONTRE LES MALADIES
INTESTINALES

ORIGINE DES BACTERIES CONTAMINANT LES DENREES
ALIMENTAIRES ET LES MOYENS DE LUTTE CONTRE CES
BACTERIES

Origine	Action de santé publique	Techniques de laboratoire
<i>Salmonella</i>		
Excréments, peau, sabots, pattes d'animaux	Méthodes d'élevage Alimentation des animaux Hygiène des exploitations agricoles Hygiène des abattoirs	Analyses diagnostiques d'échantillons d'excréments, d'écouvillonnages et d'aliments (de l'homme et des animaux) Numérations bactériologiques sur les aliments Tests biochimiques Typage sérologique et lysotypie
Denrées alimentaires (d'origine animale) Viande et volaille, aliments pour animaux, produits à base de lait cru Milieu où est préparé le produit Eau de boisson et eau pour la préparation des aliments Selles humaines, mains	Hygiène au niveau de la production Traitement pour rendre le produit inoffensif Stockage Propreté du matériel, des ustensiles et des surfaces Traitement par filtrage et chloration Soins apportés à la manipulation des denrées Mesures pour préserver les aliments cuits de la contamination par des produits crus Hygiène personnelle	
<i>Staphylococcus</i>		
Nez, gorge, mains, peau et lésions de l'homme Animaux : vaches, chèvres Produits laitiers : lait, fromage, crème	Soins apportés à la manipulation des denrées Conservation des aliments cuits Hygiène et habitudes personnelles Traitement de la mastite Hygiène de la production du lait Traitement par la chaleur du lait destiné à la boisson et à la fabrication de la crème et du fromage	Analyses diagnostiques d'écouvil- lonnages et d'aliments Numérations bactériologiques sur les aliments Test de la coagulase Typage sérologique et lysotypie Production d'entérotoxines (techniques de diffusion sur gel)
<i>Clostridium welchii</i>		
Aliments : viande et volailles, aliments déshydratés Milieu où s'opère la préparation des aliments (aliments et poussière) Selles humaines Excréments d'animaux et poussière	Techniques de cuisson et de réfrigération Conservation des aliments cuits Propreté du matériel et des surfaces	Analyses diagnostiques d'échantillon de selles et d'aliments Numération bactériologique des aliments Numération de <i>Cl. welchii</i> dans les selles Typage sérologique
<i>Clostridium botulinum</i>		
Sol et boue Poisson Aliments : poisson, viande et légumes	Traitement et cuisson	Identification de la toxine (tests de neutralisation chez la souris) Moyens de diagnostic
<i>Bacillus cereus</i>		
Aliments (céréales), poussière, sols	Conservation après cuisson Propreté de l'environnement	Moyens de diagnostic Numérations bactériologiques sur les aliments Typage sérologique
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>		
Poissons et fruits de mer	Mise en garde contre la consommation de poissons et de fruits de mer crus Mesures pour éviter la contamination des produits cuisinés par des poissons et fruits de mer crus	Moyens de diagnostic Numérations bactériologiques sur les aliments Typage sérologique
Autres organismes, par exemple streptocoques		
Hommes Animaux Denrées alimentaires	Hygiène générale des aliments et conservation	Moyens de diagnostic Numérations bactériologiques sur les aliments Typage sérologique

* D'après Hobbs, B.C. avec l'aimable autorisation de l'auteur (1974).

source : S. Rajogopalan;
M.A. Shiffman. 1975.

TALBEAU XIV (20/1/73) - PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE CERTAINES MALADIES VEHICULEES PAR LES ALIMENTS.

Maladie	Agents étiologiques	Durée d'incubation, signes et symptômes	Source, réservoir et épidémiologie	Aliments incriminés	Specimens et épreuves de laboratoire	Mesures de prévention
Choléra	<i>Vibrio cholerae</i> et <i>V. cholerae</i> biotype El Tor	1 à 5 jours. Apparition soudaine de diarrhées aqueuses profuses (selles en eau de riz), vomissements, déshydratation rapide et collapsus	Selles et vomissures de sujets infectés et selles de porteurs de germes. Principal véhicule: eau contaminée. Maladie véhiculée également par les aliments et propagation de personne à personne	Légumes et mollusques crus; aliments manipulés et consommés sans aucun traitement	Matières fécales, eau et aliments suspects	Elimination hygiénique des eaux usées. Protection et traitements de l'eau. Bonne hygiène personnelle. Cuisson complète des aliments. Isolement des malades et traitement par réhydratation et antibiotiques. La vaccination ne confère qu'une protection incomplète
Salmonellose	<i>Salmonella</i> : il existe plus de 1300 sérotypes connus mais 50 seulement sont couramment observés	5 à 72 heures; en général, 12 à 36 heures. Diarrhée, douleurs abdominales, frissons, fièvre, vomissements, déshydratation, prostration, anorexie, céphalée, malaise durant plusieurs jours	Excréments d'animaux domestiques et sauvages infectés et excréments humains; l'état de porteur dure généralement de quelques jours à quelques semaines, mais persiste parfois pendant plusieurs mois	Viande, volaille, œufs et produits dérivés. Parmi les autres aliments incriminés: la noix de coco, la levure, les protéines de graine de coton, le poisson séché, le lait en poudre	Aliments suspects, prélèvements effectués dans le milieu, matières fécales	Réfrigérer rapidement les aliments en petites quantités; cuire complètement les aliments; pasteuriser les produits à base d'œufs et le lait; éviter la contamination des aliments cuits par des aliments crus; désinfecter les ustensiles. Traiter par la chaleur les aliments et les ingrédients alimentaires. Préparer et manipuler les viandes et les volailles de façon hygiénique. Veiller à l'hygiène dans les fermes. Bonne hygiène personnelle. Protéger les aliments de tout contact avec les excréments humains et avec ceux des oiseaux, des insectes et des rongeurs
Fièvre typhoïde	<i>Salmonella typhi</i> ; analogue aux autres salmonelles mais adaptée à l'hôte humain	7 à 28 jours. Infection du courant sanguin; céphalée, hyperthermie constante, toux, anorexie, vo-	Selles et urine de sujets infectés. Les porteurs asymptomatiques jouent un rôle important dans la transmis-	Aliments manipulés puis consommés sans avoir été cuits. Salades crues, lait, coquillages	Selles, urine, bile, calculs biliaires, sang (pendant la première phase de la maladie) moelle osseuse,	Vaccination, bonne hygiène personnelle et surveillance des porteurs, afin d'éviter qu'ils manipulent

* Adapté de Bryan (1973a), avec l'aimable autorisation du Department of Health, Education and Welfare, United States Public Health Service, Center for Disease Control. Pour simplifier ce résumé et en accroître l'intérêt, on n'a retenu que les maladies pour lesquelles les aliments sont véhicule principal; de nombreuses autres maladies dont l'épidémiologie est plus complexe telles que la téniasse, l'ascariadiase et la trichinose ont été omises.

TABLEAU XIV (suite) -

Maladie	Agents étiologiques	Durée d'incubation, signes et symptômes	Source, réservoir et épidémiologie	Aliments incriminés	Specimens et épreuves de laboratoire	Mesures de prévention
Fièvre typhoïde (suite)		missemments, nau-sées, constipation, pouls ralenti, ab-domen sensible et distendu, spléno-mégalie, taches rosées thoraco-abdominales, délire, torpeur, diarrhée, selles sanguinolentes. Des rechutes sont possibles. La con-valescence est lente (1 à 8 semaines)	sion; certains por-teurs le restent très longtemps. L'eau joue égale-ment un rôle dans la transmission		aliments suspects, échantillons d'eaux d'égout	les aliments; pro-tection et traite-ment de l'eau; élimination hy-giénique des eaux usées et destruc-tion des mouches; hygiène alimen-taire comme dans le cas de la salmonellose
Fièvres para-typhoïdes	<i>Salmonella para typhi</i> A, B et C; analogue aux autres sal-monelles mais plus ou moins adaptée à l'hôte humain	1 à 15 jours. Les symptômes sont les mêmes que pour la fièvre typhoïde, mais ils sont moins prononcés et durent moins long-temps (1 à 3 semaines)	Selles et urine de sujets infectés; les porteurs jouent un rôle important dans la trans-mission	Lait, coquillages, salades crues, œufs	Matières fécales, urine, sang, ali-ments suspects	Comme pour la fièvre typhoïde. L'efficacité du vaccin est sujette à caution
Shigellose (dysenterie bacillaire)	<i>Shigella flexneri</i> <i>S. dysenteriae</i> <i>S. boydii</i> <i>S. sonnei</i>	7 à 48 heures ou plus, généralement 24 à 28 heures. Symptômes extrê-mement variables, plus ou moins in-tenses; crampes abdominales, diar-rhées, selles aqueuses (souvent muco-sanguino-lentes ou puru-lentes); ténesme, fièvre, frissons, céphalée, lassitude, prostration, nausées, déshydra-tation	Selles de sujets humains infectés. Principal mode de transmission: pro-pagation de per-sonne à personne; maladie également véhiculée par l'eau et les aliments	Aliments con-tenant de l'eau: lait, haricots, pommes de terre, thon, crevettes, dinde, et salades de macaroni; cidre et poi (plat hawaïien)	Matières fécales et aliments suspects.	Bonne hygiène personnelle; réfri-gération rapide des aliments par petites quantités; préparation hy-giénique des ali-ments: cuisson complète des ali-ments; protection et traitement de l'eau; élimination hygiénique des eaux usées; destruc-tion des mouches
<i>Clostridium perfringens</i> (<i>C. welchii</i>)	Entérotoxine type A. Even-tuellement toxines C, D et F	8 à 24 heures, en moyenne 12 heures. Douleurs abdomi-nales aiguës, diar-rhées; parfois déshydratation et prostration. Les nausées, vomisse-ments, fièvres et frissons sont rares. Durée limitée: 1 jour ou moins. Entérotoxémie, entérite nécrosante. L'entérotoxine de type A est rare-ment mortelle chez des sujets autre-ment bien portants. Avec les autres types, le taux de létalité est de 30 à 40 %	Matières fécales de sujets humains et d'animaux infectés. Terre, poussière et eaux usées. Les aliments crus et cuits sont souvent contami-nés par <i>C. per-fringens</i>	Viandes et vo-laille cuites restées à la tem-pérature ambiante pendant plusieurs heures ou ayant refroidi lentement. Pro-duits à base de viande, de volaille et de poisson mal conservés, porc, sauce de viande, ragoûts et tourtes de viande; sauces	Matières fécales, aliments suspects, prélèvements effectués dans le milieu	Réfrigération rapide des ali-ments en petites quantités; bonne hygiène person-nelle, traitement approprié des viandes mises en conserve; élimi-nation hygié-nique des eaux usées. Une cuisson complète détruit les cellules végé-tatives mais non les spores résis-tantes. Réchauffer les restes à 74°C

TALBEAU XIV (suite) MESURES D'HYGIENE SIMPLE CONTRE LES MALADIES
INTESTINALES

Maladie	Agents étiologiques	Durée d'incubation, signes et symptômes	Source, réservoir et épidémiologie	Aliments incriminés	Specimens et épreuves de laboratoire	Mesures de prévention
Toxi-infection staphylococcique	Entérotoxine A, B, C, D, E ou F de <i>Staphylococcus aureus</i> (variétés pigmentées et non pigmentées)	1 à 7 heures, généralement 2 à 4 heures. Apparition soudaine de nausées, salivation, vomissements, haut-le-cœur, diarrhée, crampes abdominales, déshydratation, sudation, faiblesse, prostration. Généralement pas d'hyperthermie. Durée limitée. Pas plus d'un jour ou deux	Écoulements du nez et de la gorge; mains et peau; lésions infectées, furoncles, pustules, selles. Chez l'homme, les narines sont le réservoir primaire. Mamelles mastitiques de la vache et de la brebis. Tissus arthritiques et contusionnés des volailles	Produits à base de viande et de poisson, volailles, pâtisseries à la crème, lait, fromage, sauces, entre-mets, assaisonnements, restes d'aliments à haute teneur en protéines	Aliments suspects, vomissures et matières fécales; écouvillonnages nasaux; pus provenant de lésions infectées	Réfrigération rapide des aliments en petites quantités; bonne hygiène personnelle; arrêt de travail pour un malade (diarrhée, lésions infectées, rhume), désinfection du matériel. La cuisson complète, le réchauffage et la pasteurisation détruisent l'organisme mais non la toxine
Infection à <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> . Présent dans les eaux côtières	2 à 48 heures, généralement 12 heures. Douleurs abdominales, diarrhée (selles aqueuses contenant du sang et des glaires), généralement accompagnées de nausées et de vomissements, fièvre légère, frissons, céphalée, prostration. Guérison en l'espace de 2 à 5 jours	Eau de mer et produits de la mer	Aliments crus provenant de la mer; poisson, coquillages et produits à base de poisson	Selles; aliments suspects	Cuisson complète des aliments et réfrigération rapide en petites quantités; éviter la contamination par des poissons d'eau de mer, désinfection du matériel; ne pas manger de poisson de mer non cuit
Botulisme	Toxine A, B, E ou F de <i>Clostridium botulinum</i> . Les toxines C et D provoquent généralement le botulisme chez les animaux	2 heures à 6 jours, généralement 12 à 36 heures. Nausées, vomissements, douleurs thoraco-abdominales pouvant apparaître dès le début. Céphalées, étourdissements; lassitude, paralysie de l'accommodation, perte du réflexe à la lumière, difficulté à déglutir, sécheresse de la bouche, faiblesse, diarrhée ou constipation, détresse respiratoire, paralysie respiratoire. Paralysie partielle pouvant durer de 6 à 8 mois. Le malade est généralement conscient. Taux de létalité: 50 à 65 %. Mort entre le 3 ^e et le 10 ^e jour	Terre, boue, eau et voies intestinales des animaux	Conserves mal stérilisées de haricots verts, maïs, betteraves, asperges, piments, champignons, épinards, figues, olives, thon, poisson fumé emballé sous vide, jambon, aliments fermentés (nageoires de phoques, œufs de saumon)	Aliments suspects. Sérum sanguin, contenu de l'estomac et de l'intestin; tissu nécropsique (foie, intestin grêle)	Chauffer les boîtes de conserve à haute température et sous pression pendant un temps suffisant. Ne pas utiliser de conserves de ménage. Garder les aliments au réfrigérateur. Traitement par antitoxine bivalente A-B et monovalente A, B ou E, et polyvalente A-B-E ou A-B-E-F (non commercialisée)

TALBEAU XIV (suite)

Maladie	Agents étiologiques	Durée d'incubation, signes et symptômes	Source, réservoir et épidémiologie	Aliments incriminés	Specimens et épreuves de laboratoire	Mesures de prévention
Intoxication alimentaire à <i>Bacillus cereus</i>	<i>Bacillus cereus</i>	8 à 16 heures. Nausées, crampes abdominales, diarrhée aqueuse, quelques vomissements. Courte durée: 1 jour ou moins	Terre et poussière	Flans, produits à base de céréales, entremets, sauces et pâtés de viande	Matières fécales et aliments suspects. Isolement sélectif et identification	Réfrigération rapide des aliments en petites quantités; bonne hygiène personnelle; apprêter et préparer les aliments de façon hygiénique. Réchauffer les restes à 74°C
Giardiase	<i>Giardia lamblia</i>	Durée variable (1 à 6 semaines). Diarrhées, selles glaireuses, douleurs abdominales, déshydratation, amaigrissement. Blocage de l'absorption des lipides. Fréquemment asymptomatique	Kystes dans les matières fécales humaines. Maladie fréquente dans les climats chauds et chez les enfants. Principal mode de transmission: contact personnel	Aliments crus	Matières fécales, drainage duodéal. Microscopie	Bonne hygiène personnelle; cuire les aliments complètement; éliminer les eaux usées de façon hygiénique
Amibiase (dysenterie amibienne)	<i>Entamoeba histolytica</i>	De 5 jours à plusieurs mois, généralement 3 à 4 semaines. Symptomatologie variable: douleurs intestinales, diarrhée, constipation, selles pouvant contenir du sang et des glaires, distension, céphalée, somnolence, ulcères; pouvant se propager au courant sanguin et provoquer des infections d'organes et des abcès se localisant dans le foie, les poumons ou le cerveau. L'infection est le plus souvent asymptomatique	Matières fécales humaines contenant des kystes. Principal mode de transmission: contact personnel. Maladie plus courante dans les pays tropicaux, les établissements de santé mentale et les régions sous-développées. Les voyageurs qui se rendent dans les régions tropicales sont particulièrement exposés à des crises d'amibiase aiguë	Légumes et fruits crus.	Matières fécales, exsudats de lésions, matériel aspiré dans les ulcères. Microscopie (aux stades végétatif et kystique), sérologie	Bonne hygiène personnelle (personnes manipulant des denrées alimentaires); cuire les aliments complètement; éliminer les eaux usées de façon hygiénique; protéger et traiter l'eau, détruire les mouches, éviter d'utiliser des excréta humains comme engrais
Myiase intestinale	Diptères: <i>Piophilina casei</i> (hespérie du fromage) <i>Musca domestica</i> (mouche domestique commune). <i>Stomoxys calcitrans</i> (mouches d'étable)	Vomissements, diarrhée, douleurs abdominales, convulsions	Mouches; les larves de la plupart des mouches ne se nourrissent pas et ne continuent pas à se développer dans le tube digestif; aussi ne provoquent-elles qu'une pseudo-myïase	Viande, fruits, cresson, fromage, ou autres aliments contaminés et eaux ayant été exposées aux mouches	Matières fécales. Microscopie (il convient de noter que la contamination des matières par des œufs pouvant donner naissance à des larves peut se produire après la défécation)	Bon assainissement; protéger les aliments contre la contamination par des insectes; détruire les mouches
Hépatite A	Virus de l'hépatite A	10 à 50 jours; généralement environ 30 à 35 jours. Apparition brutale avec fièvre, malaise, anorexie, nausées, et douleurs abdominales, suivis d'une jaunisse au bout de quelques jours.	Contacts interpersonnels par la voie fécale-orale. L'agent infectieux peut être isolé dans les matières fécales et l'urine	Viande pré-tranchée, huîtres et palourdes crues ou insuffisamment cuites; lait, salades et pâtisseries	Matières fécales, urine et sang	Bonne hygiène personnelle; éliminer les eaux usées de façon hygiénique; cuire les aliments complètement; les préparer de manière hygiénique

TALBEAU XV - SCENARIOS D'ASSAINISSEMENT ZONE 3 : ALMADIES
LITTORAL/OUEST

Rep. zone	Désignation de la zone	Type hab.	Population actuelle			Population future			Scénarios envisageables						
			Nombre	Taux racc	Pop. racc	Nbre	Taux racc	Pop. racc	SC.1	SC.2	SC.3	SC.4	SC.5	SC.6	
1	Equip. tour. Almadies		0	100	0	0	100	3000	X				X		
2	OCI		0	100	0	0	100	100	X				X		
3	Rememb. Almadies	5	2500	0	0	19500	50	9800	X				X		
5	Zone tour. Ngor		0	0	0	0	100	2500					X		
6	Habitat G.S. Ngor	5	156	0	0	980	50	490	X				X		
7	Ranrhar	5	6600	0	0	12936	50	6468	X				X		
8	Aéroport		0	0	0	0	100	500					X		
9	Cité ASECNA	4	1672	100	1672	2926	100	2926					X		
10	Cité Assemblée	4	3432	100	3432	6006	100	6006					X		
11	Cité ASECNA (hab. éco.)		1672	100	1672	2926	100	2926					X		
12	Equipements		0	0	0	0	100	25	X						
13	Equipements (élevage)		0	100	0	0	100	25					X		
14	Cité ASECNA (sacres)	5	680	100	680	1672	100	1672					X		
15	Terrain Sports		0	0	0	0	100	50	X						
16	Zone militaire		0	100	0	0	100	200					X		
18	Base aér. Terme Sud		0	100	0	0	100	100					X		
19	Cité douanes	4	7500	0	0	14350	75	10762	X				X		
20	Quartier Touba Ouakam	2	9450	0	0	15876	30	4762	X	X					
21	Terrain militaire/Ec.Gand		0	100	0	0	100	1000	X						
22	Equipements		0	0	0	0	100	0	X					X	
23	Cité Africa	5	1224	100	1224	2822	100	2822							
	TOTAUX		34886	25	8680	80094	70	56234							

Hypothèse 1 : Augmentation de la population.

SOURCE : Beture Setame //

Hypothèse 2 : Augmentation de la population
Augmentation du taux de bran-
chement sur le réseau E.U. existant.

Soued-Afrique
1990

Hypothèse 3 : Augmentation de la population
Augmentation du taux de bran-
chement sur le réseau E.U. existant
Augmentation des consommations en eau.

Hypothèse 4 : Augmentation de la population
Augmentation du taux de bran-
chement sur le réseau E.U. existant.
Réalisation de nouveaux collecteurs
E.U. (Almadies . . .)

Hypothèse 5 : Augmentation de la
population.
Augmentation du
taux de branchement
sur le réseau E.U.
existant.
Réalisation de nou-
veaux collecteurs (Al-
madies . . .)
Augmentation de
consommations en eau

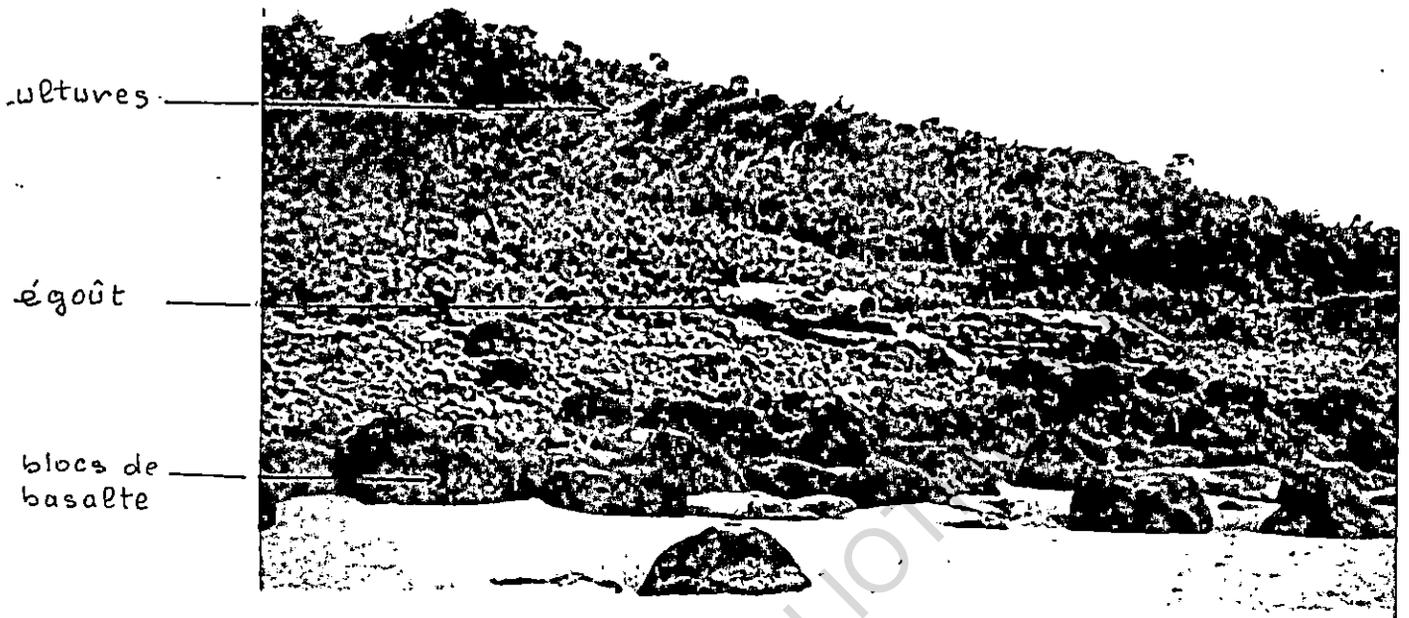


PHOTO n° 1 : CULTURES A OWAKAM - FENETRE.MERMOZ
(MARS 93)



PHOTO n° 2 : CULTURES A LA POINTE DES ALMADIES
(MARS. 93)



maïs
pousses
de bissap



PHOTO n° 3 : CULTURES LE LONG DU DRAIN SUD
(MARS 93) DE L'AEROPORT . ASECNA .

bananiers
excavation



PHOTO n° 4 : DRAIN SUD DE L'AEROPORT .
(MARS 93) BANANIERS AUTOUR D'UNE EXCAVATION .

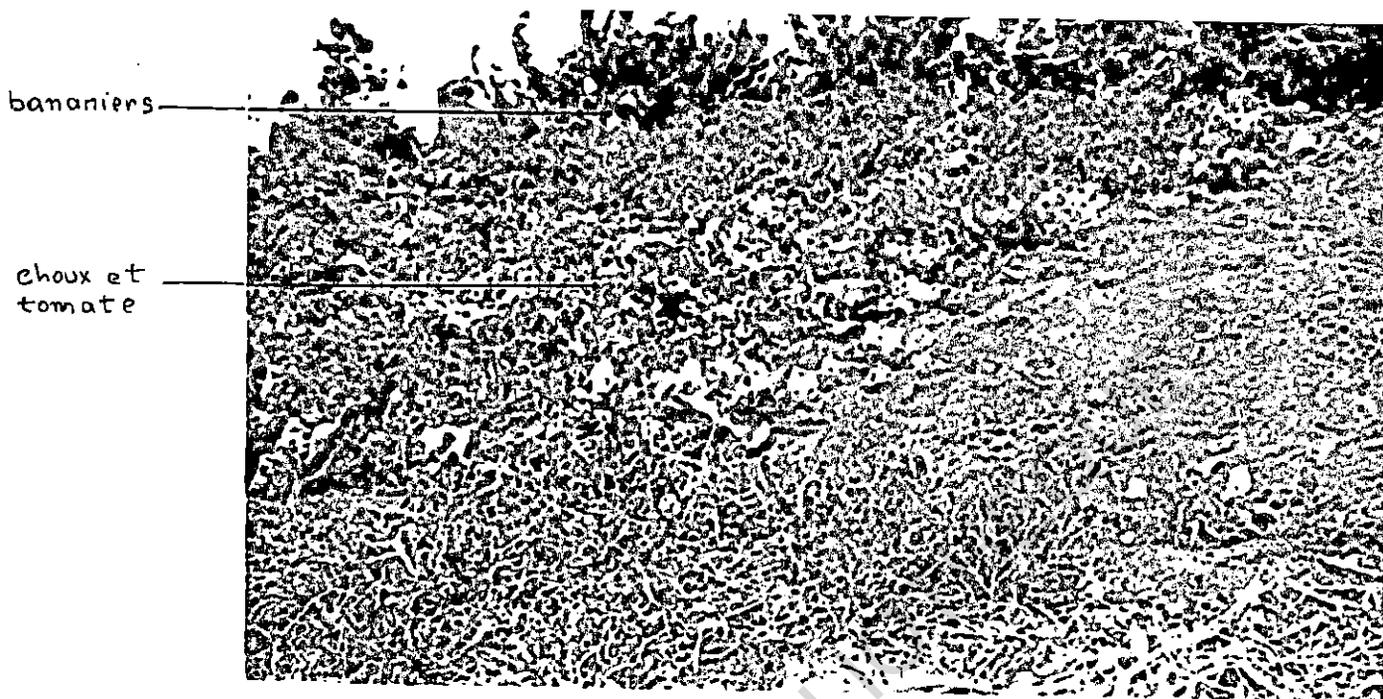


PHOTO n° 5 : ASECNA : DRAIN SUD DE L'AEROPORT
(MARS 93)



PHOTO n° 6 : ASECNA : DRAIN SUD DE L'AEROPORT.
(MARS 93)



PHOTO n° 7 : EXCAVATION D'EAUX USEES . OUAHAM -
 (MARS 93) FENETRE MERMOZ .

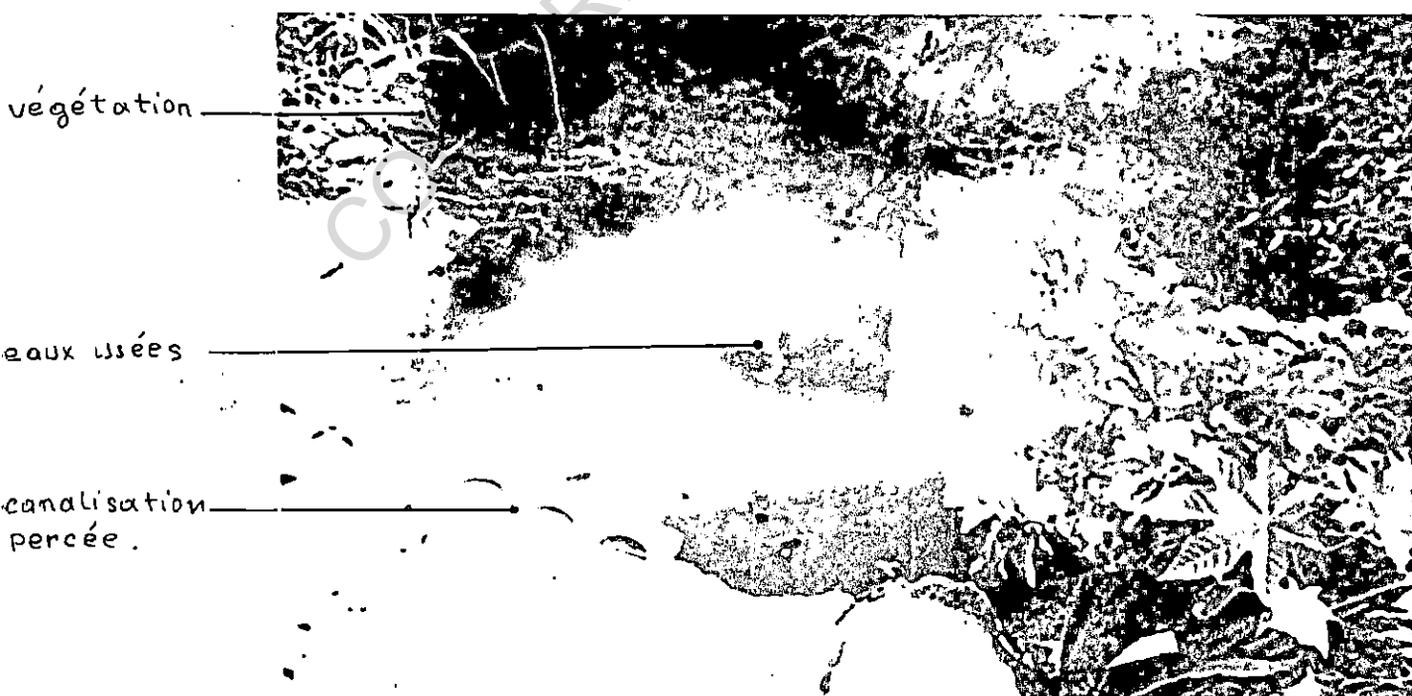


PHOTO n° 8 : EXCAVATION D'EAUX USEES A OUAHAM .
 (MARS 93) EN RETRAIT DE LA BASE MILITAIRE
 FRANÇAISE .

habitations

cultures

sol
gravillonnaire.

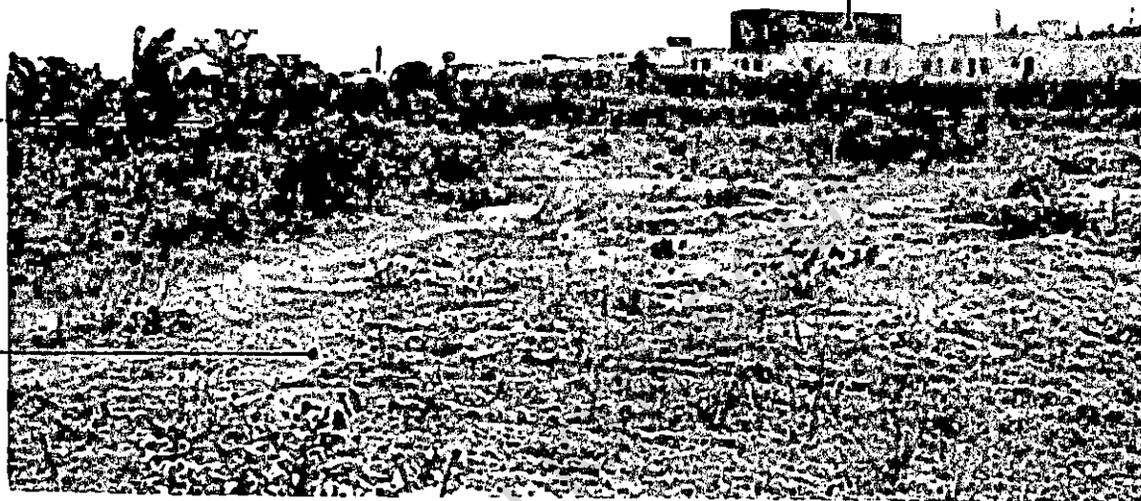


PHOTO n° 9 : UNE DES CITES DEVERSANT LEURS EAUX
(MARS 93) USEES DANS LE DRAIN SUD DE L'AEROPORT.
(ASECNA)

bananiers

canalisation



PHOTO n° 10 : EAUX USEES PROVENANT DES CITES EN-
(MARS 93) VIRONNANTES. EN AMONT DU DRAIN SUD.

égout

aux usées

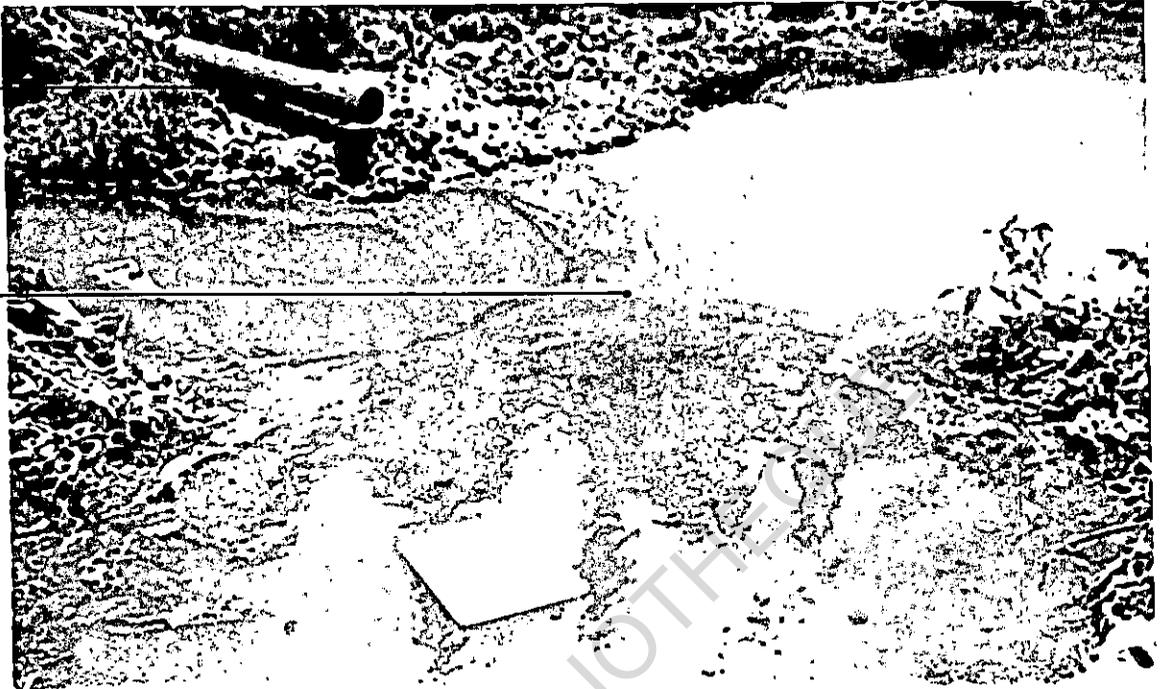


PHOTO n° 11 : EGOÛT QUI ^{SE} DEVERSE DANS UNE EXCAVATION.
(AVRIL 93) OUKAM - FENETRE MERMOZ.

végétation

égout percé

regard.

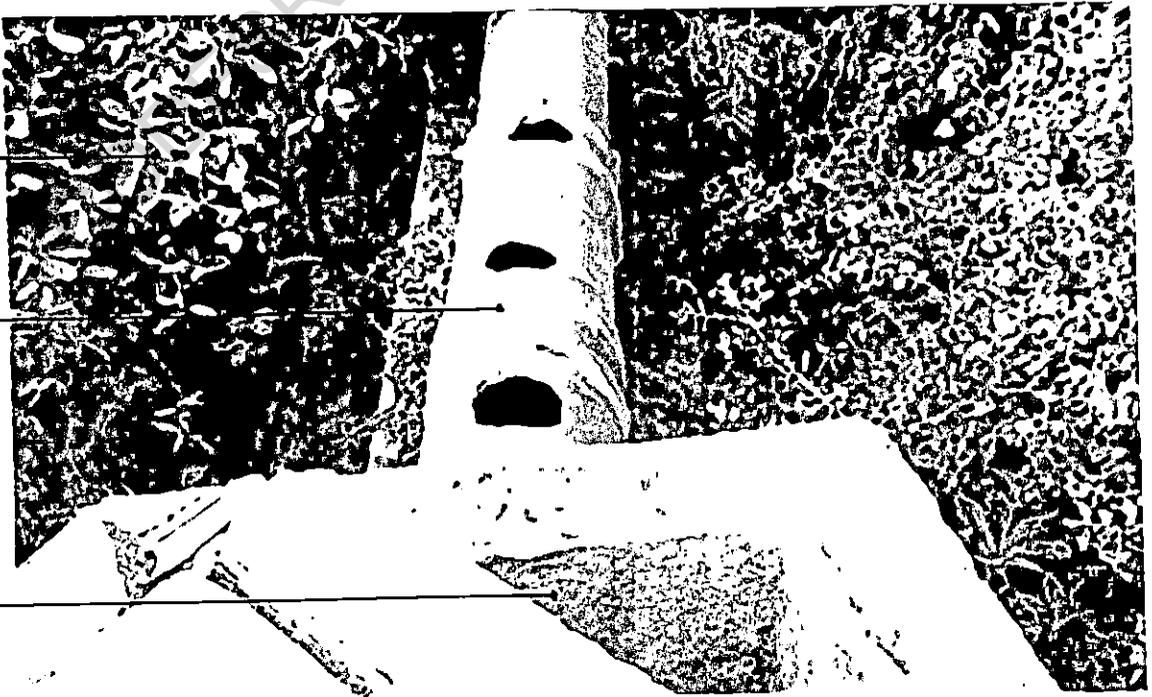


PHOTO n° 12 : EGOÛT PERCÉ PAR LES MARAÎCHERS.
(AVRIL 93) OUKAM - FENETRE MERMOZ.

Cultures

jeune fille
qui arrose
cactus

galets

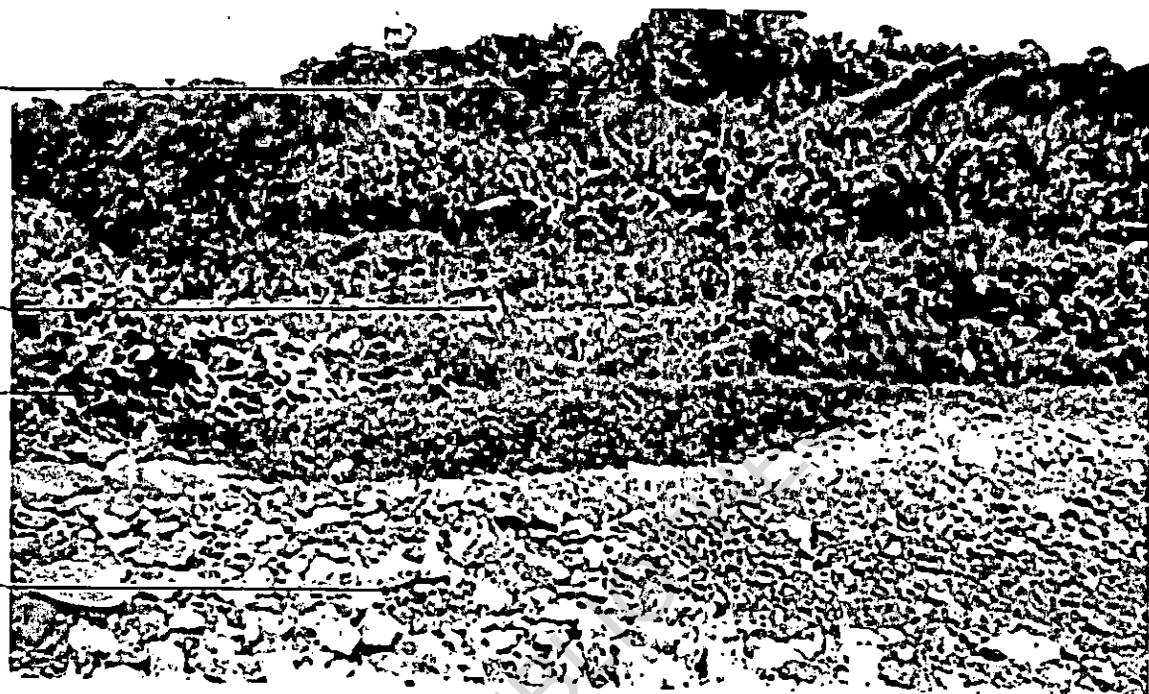


PHOTO n° 13 : OUAKAM - FENETRE MERMOSZ
(AVRIL 93)

mer

Cultures

haie
abritant
les cultures
de la mer



PHOTO n° 14 : OUAKAM - FENETRE MERMOSZ
(AVRIL 93)



PHOTO n° 15 : HAIE D'EUPHORBES PROTEGEANT LES CULTURES.
(AVRIL 93) OUKAM - FENETRE MERMOZ.

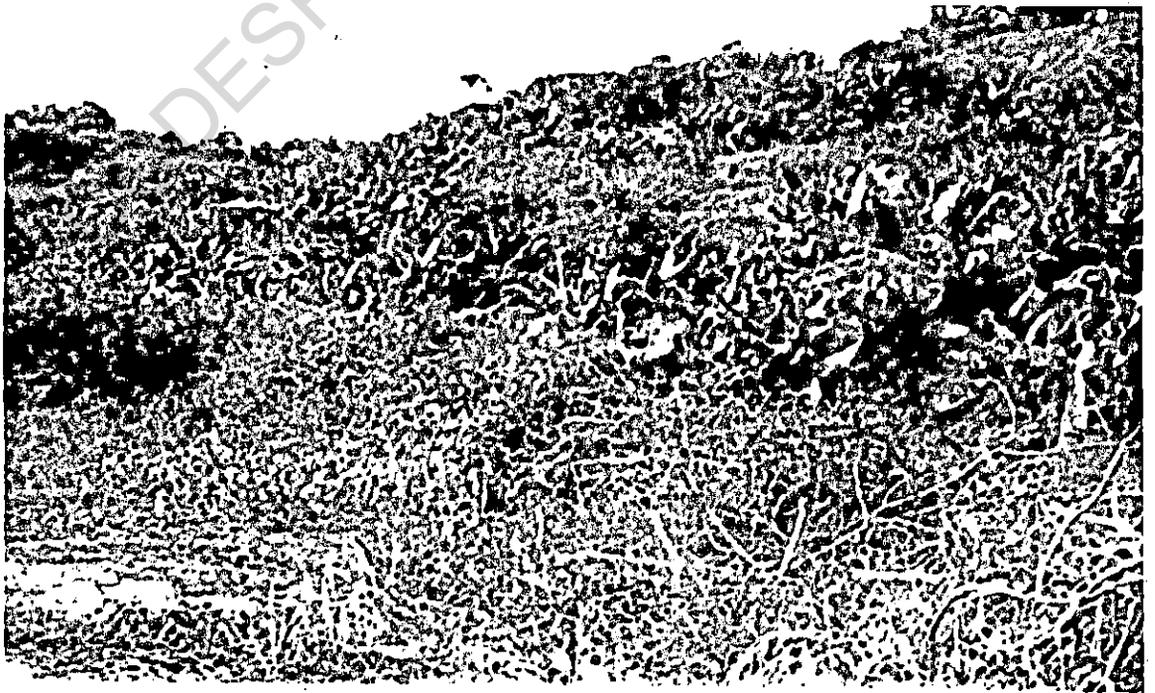


PHOTO n° 16 : PLANTATION DE BANANIERES
(AVRIL 93) OUKAM - FENETRE MERMOZ