

Burkina Faso

Université de Ouagadougou

Faculté des sciences de la santé

(F.S.S.)

Année universitaire 1994 - 1995

Thèse n°12

**IMPACT DE L'IODATION DE L'EAU DE BOISSON PAR LA  
TECHNIQUE DES DIFFUSEURS D'IODE EN SILICONE SUR LE  
GOITRE ENDEMIQUE EN MILIEU RURAL DE LA PROVINCE  
DU BAZEGA.**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 30 Septembre 1995

pour l'obtention

**DU GRADE DE DOCTEUR EN MEDECINE**

**(Diplôme d'Etat)**

par

**LANKOANDE Tilousha**

Née le 14 Février 1967 à Fada Ngourma (Burkina Faso)

**Directeur de thèse**

Pr. Jean TESTA

**Co-Directeur**

Docteur Joseph Y. DRABO

**JURY**

Président: Pr. Raphael K. OUEDRAOGO

Membres: Pr. Amadou SANOU

Pr. Jean TESTA

Dr. Jean KABORE

**UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU**

**Faculté des Sciences de la Santé  
( F.S.S. )**

**LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA F.S.S.**

**ENSEIGNANTS PERMANENTS**

**Professeurs titulaires**

Rambré Moumouni OUMINGA	Anatomie organogenèse et chirurgie
Hilaire TIENDREBEOGO	Sémiologie et Pathologie médicale
Tinga Robert GUIGUEMDE	Parasitologie
Bobilwindé Robert SOUDRE	Anatomie-Pathologie

**Professeur associé**

Ahmed BOU-SALAH	Neuro-chirurgie
-----------------	-----------------

**Maîtres de Conférences Agrégés**

Amadou SANOU	Chirurgie
Julien YILBOUDO	Orthopédie- Traumatologie
Bibiane KONE	Gynécologie- Obstétrique
Alphonse SAWADOGO	Pédiatrie
Innocent Pierre GUISSOU	Pharmacologie- Toxicologie
Kongoré Raphaël OUEDRAGO	Chirurgie
François René TALL	Pédiatrie

Akry COULIBALY

Mathématiques

Sita GUINKO

Botanique-Biologie Végétale

Guy V. OUEDRAOGO

Chimie Minérale

**Maîtres de Conférences**

Laya SAWADOGO

Physiologie-Biologie  
Cellulaire

Boukary LEGMA

Chimie-Physique Générale

Laou Bernard KAM

Chimie

François ZOUGMORE

Physique

**Maîtres-Assistants**

W. GUENDA

Zoologie

Léonide TRAORE

Biologie Cellulaire

Adama SABA

Chimie Organique

Marcel BONKIAN

Mathématiques  
et Statistiques

Longin SOME

Mathématiques  
et Statistiques

Gomtibo Jean-Baptiste OUEDRAOGO

Physique

Aboubakary SEYNOU

Statistiques

**Assistants**

Makido B. OUEDRAOGO

Génétique

Apolinaire BAYALA (in memoriam)

Physiologie

Jeanne MILLOGO

T.P. Biologie-Cellulaire

Raymond BELEMTOUGOURI

T.P. Biologie Cellulaire

Gustave KABRE

Biologie

**Institut du Développement Rural ( IDR )**

**Maîtres-Assistants**

Didier ZONGO

Génétique

Virginie TAPSOBA	Ophtalmologie
Hamadé OUEDRAOGO	Anesthésie-Réanimation physiologie
Joachim SANOU	Anesthésie-Réanimation physiologie
Alexis ROUAMBA	Anesthésie-Réanimation physiologie
Arouna OUEDRAOGO	Psychiatrie
Gana Jean Gabriel OUANGO	Psychiatrie
Abdoulaye TRAORE	Santé Publique
Jean KABORE	Neurologie
Boukari Joseph OUANDAOGO	Cardiologie
R. Joseph KABORE	Gynécologie-Obstétrique
Saïdou Bernard OUEDRAOGO	Radiologie
Raphaël DAKOURE	Anatomie-Chirurgie

#### Assistants

Michel AKOTIONGA	Gynécologie-Obstétrique
Seydou KONE	Neurologie
Adama TRAORE	Dermatologie
Lassina SANGARE	Bactério-Virologie
Raphaël SANOU	Pneumo-phtisiologie
Théophile TAPSOBA	Biophysique
Oumar TRAORE N°2 (in memoriam)	Radiologie

#### ENSEIGNANTS NON PERMANENTS

##### Faculté des Sciences et Techniques (FAST)

##### Professeurs Titulaires

Alfred S. TRAORE	Immunologie
------------------	-------------

**Maîtres de Conférences associés**

Jean TESTA

Epidémiologie-  
Parasitologie

**Maîtres-Assistants associés**

Rachid BOUAKAZ

Maladies infectieuses

**Maîtres-Assistants**

Lady Kadidiatou TRAORE

Parasitologie

Mamadou SAWADOGO

Biochimie

Blaise SONDO

Santé Publique

Jean LANKOANDE

Gynécologie-Obstétrique

Issa SANOU

Pédiatrie

Ludovic KAM

Pédiatrie

Adama LENGANI

Néphrologie

Omar TRAORE N°1

Chirurgie

Joseph Y. DRABO

Endocrinologie

**Assistants Chefs de cliniques**

Tanguet OUATTARA

Chirurgie

Sophar HIEN

Chirurgie

Daman SANO

Chirurgie

Si Simon TRAORE

Chirurgie

philippe ZOURE

Gynécologie-Obstétrique

T.Christian SANOU (in memoriam)

Oto Rhino Laryngologie

Madi KABRE

Oto Rhino Laryngologie

Kampadilemba OUOBA

Oto Rhino Laryngologie

Piga Daniel ILBOUDO

Gastro-entérologie

Doro SERME (in memoriam)

Cardiologie

## Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG)

### Maitre-Assistant

Tibo Hervé KABORE

Economie-Gestion

### Assistants

Mamadou BOLY

Gestion

## Faculté de Droit et Sciences Politiques (FDSP)

### Assistants

Jean Claude TAITA

Droit

## ENSEIGNANTS VACATAIRES

Mme Henriette BARY

Psychologie

Dr Bruno ELOLA

Anesthésie-Réanimation

Dr Michel SOMBIE

Planification

Dr Nicole PARQUET

Dermatologie

Dr Annette OUEDRAOGO

Stomatologie

Dr Adama THIOMBIANO

Législation Pharmaceution

Dr Sidiki TRAORE

Galénique

Mr Paul Marie ILBOUDO

Anglais

Dr Patrice ZABSONRE

Sémiologie-Médicale

Dr Badioré OUATTARA

Galénique

Dr Tométo KALOULE

Médecine du Travail

Dr Alassane SICKO

Anatomie

Dr Rigobert THIOMBIANO

Maladies infectieuses

## ENSEIGNANTS MISSIONNAIRES

### A.U.P.E.L.F.

Pr. Lamine DIAKHATE

Hématologie (Dakar)

Pr. Abibou SAMB

Bactério-Virologie (Dakar)

Pr. José Marie AFOUTOU

Histologie-Embryologie  
(Dakar)

Pr. Malhtar WADE	Bibliographie (Dakar)
Pr. M. K. A. EDEE	Biophysique (Lomé)
Pr. Ag. Mbayang NDIAYE-NIANG	Physiologie (Dakar)
Pr. Ag. R. DARBOUX	Histologie-Embryologie (Bénin)
Pr. Ag. E. BASSENE	Pharmacognosie (Dakar)

**O.M.S.**

Dr Jean-Jacques BERJON	Histologie-Embryologie (Creteil)
Dr Frédéric GALLEY	Anatomie Pathologique (Lille)
Dr Moussa TRAORE	Neurologie (Bamako)
Pr. Auguste KADIO	Pathologies infectieuses et parasitaires (Abidjan)
Pr Jean Marie KANGA	Dermatologie (Abidjan)
Pr. Arthur N'GOLET	Anatomie Pathologique (Brazzaville)

**Mission Française de Coopération**

Pr. Etienne FROGE	Médecine Légale
Pr. Henri MOURAY	Biochimie (Tours)
Pr. Denis WOUESSI DJEWE	Pharmacie Galénique ( Paris XI )
Pr. M. BOIRON	Physiologie

**Mission de l'Université Libre de Bruxelles (ULB)**

Pr. Marc VAN DAMME	Chimie Analytique- Biophysique
Pr. MOES	Galénique

# UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

Faculté des Sciences de la Santé  
( F.S.S.)

## LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF

Doyen	Pr. R. B. SOUDRE
Vice-Doyen Chargé des Affaires Académiques et Directeur de la Section Pharmacie (VDA)	Pr .Ag. I. P. GUISSOU
Vice-Doyen à la Recherche et à la vulgarisation (VDR)	Pr . Ag. B. KONE
Directeur des Stages de la Section Médecine	Pr. Ag. R. K. OUEDRAOGO
Directeur des Stages de la Section de Pharmacie	Dr M. SAWADOGO
Coordonnateur C.E.S. de Chirurgie	Pr. Ag. A. SANOU
Secrétaire Principal	Mr V. ILBOUDO
Chef de Service Administratif et Financier ( CSAF )	Mr G. ILBOUDO
Conservateur de la Bibliothèque	Mr Salif YADA
Chef de la Scolarité	Mme K. ZERBO
Secrétaire du Doyen	Mme A. KEITA
Secrétaire du VDA	Mme KABRE Hakiéta
Secrétaire du VDR	Mme BONKIAN Edwige
Audio-Viduel	Mr. P.A. PITROIPA
Reprographie	Mr. BOUDA Philippe



*Si tu ne peux être pin au sommet du coteau,  
Sois broussaille dans la vallée,  
Mais sois la meilleure petite broussaille  
Au bord du ruisseau.  
Sois buisson, si tu ne peut être arbre.  
Si tu ne peut être route, sois sentier;  
Si tu ne peut être soleil, sois étoile;  
Ce n'est point par la taille que tu vaincras;  
Sois le meilleur, quoi que tu sois.*

*Douglas Mallock*

# ***REMERCIEMENTS***

A l'ONG EAST de nous avoir accepté parmi son équipe pour la réalisation de ce travail et pour sa collaboration soutenue quand aux moyens matériels et financiers. Notre souhait est que ce travail comble vos attentes.

A l'ORSTOM, pour sa participation à la réalisation du volet anthropologique.

A l'UNICEF

Nos remerciements pour les diffuseurs d'iode et pour votre participation à leur installation et à la formation des artisans-réparateurs.

Puisse ce travail vous aider dans vos prises de décision quand à la stratégie de lutte la mieux adaptée contre le goitre endémique.

A la DSF du ministère de la santé et de l'action sociale pour sa participation à la réalisation pratique des enquêtes sur le terrain, et surtout pour le dosage des concentrations urinaires d'iode.

Au Docteur Ouedraogo Alexandre, nutritionniste à la DSF

Vous n'avez ménagé aucun effort pour nous donner tous les renseignements et la documentation nécessaire à notre travail. Vous nous avez toujours reçu avec joie et avez donné de votre temps. Recevez ici, l'expression de notre profonde gratitude.

Au Dr. Laurent Prud'homme et à Coriou Anne-Marie de EAST pour votre collaboration amicale.

A Zongo Jean Louis, et à Hervé pour leur sympathie et leur patience pendant toute la réalisation informatique de ce travail.

Au Professeur Ahmed Bousalah et à tout le personnel du service de Neurochirurgie pour leurs encouragements et leur sympathie lors de notre passage dans leur service.

A tout le personnel du service de Médecine Interne pour leur compréhension.

A toutes les populations de Kuilpélé, de Timboué et de Lilbouré.

A tous ceux qui d'une manière ou d'une autre ont participé directement ou indirectement à ce travail, nos sincères remerciements.

***A NOS MAITRES ET JUGES***

A notre Maître et président de Jury

Le Professeur Raphael K.OUEDRAOGO, chef de service de Chirurgie A du CHNYO. C'est un grand honneur pour nous de vous avoir comme président de Jury, responsabilité que vous avez acceptée malgré vos multiples occupations.

Nous avons gardé un bon souvenir de votre sympathie lors de notre passage en chirurgie.

Que ce travail, loin d'être parfait, sois le témoignage de notre profonde gratitude.

A notre Maître et juge, le Professeur Amadou SANOU

Chef du service de Chirurgie Générale du CHNYO

Vos connaissances forcent l'admiration. C'est un honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail dont malheureusement votre temps n'a pas permis la participation. C'est avec joie que nous vous comptons dans notre jury.

Au Docteur Jean KABORE

Neurologue au service de Médecine interne du CHNYO

Nous avons bénéficié de vos enseignements et nous gardons de vous le souvenir d'un enseignant sérieux et rigoureux dans le travail. Nos multiples passages dans votre service n'ont fait que confirmer l'idée que nous avions de vous.

Nous sommes heureux de vous avoir comme juge de ce travail.

A notre Maître et directeur de thèse

Le Professeur Jean TESTA, chef du département de santé publique.

Vous avez accepté de diriger ce travail malgré vos sollicitations multiples. Votre disponibilité nous a marquée. Nous vous adressons nos sincères remerciements pour le suivi étroit de ce travail pour lequel, vous n'avez ménagé aucun effort.

Trouvez ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

A notre Maître et co-directeur, le Docteur Joseph Y. DRABO,

Chef du service de Médecine Interne du CHNYO

Votre calme et vos connaissances nous séduisent. Merci d'avoir accepté de donner de votre peu de temps pour diriger cette thèse. Vous nous avez prodigué des conseils précieux qui ont contribué à améliorer la qualité de ce travail. Nous vous en sommes très reconnaissants.

***DEDICACES***

### **A mes très chers parents**

Vous êtes les artisans principaux de ce parcours. Vous êtes à la base de ce que je suis aujourd'hui. A ceux qui ont su me donner une éducation digne de ce nom, qui nous ont montré que "seul le travail fait l'homme", je vous aime beaucoup.

C'est vrai, mon cher père que tu as travaillé très dur pour la réussite de tes enfants et tu y es parvenu avec l'aide du Grand Dieu, le Dieu vivant d'éternité en éternité et qui bénit de père en fils de génération en génération.

Maman, tu es très forte, et c'est par cette force que nous vivons aujourd'hui. Ton courage et ton soutien n'ont jamais manqué à aucun moment.

Puisse le Tout-Puissant vous donner longue vie et vous fasse profiter du fruit de ce travail. Je ne vous oublierai jamais.

Quel que soit mon âge, pour moi, vous êtes PAPA et MAMAN.

### **A mes frères et soeurs**

Ruth, Suzanne, Eve, Marie, Eléazar, Markina, Gountiéni, Koubi, Lyo et Ginesco.

N'oublions jamais ce que nous ont appris nos parents. Continuons de nous aimer et de soutenir les uns les autres comme vous avez su très bien le faire tout au long de mes études combien longues et difficiles. Ce travail est aussi le vôtre.

Vous êtes ma joie.

### **A mes chers neveux et nièces que j'aime bien.**

David, Brigitte, Colette, Serge, Linda, Vanessa, Steve, Laetitia, Josias, Cynthia, Aïda et Jesse. Que ce travail vous sert d'exemple et vous inspire, mais quoique vous fassiez, faites le bien et faites toujours mieux autant que possible.

Souvenez-vous aussi "que seul le travail fait l'homme".

### **A ma grand-mère**

Merci pour ton soutien combien précieux. Que Dieu t'accorde de rester encore très longtemps avec nous pour voir ses merveilles et oublier tes souffrances passées.

### **A tous mes oncles et tantes**

Vous avez tous d'une manière ou d'une autre participé à cette réussite.

Merci à tous.



### A Nicolas Pogodsky

Je ne dirai pas assez combien précieux ont été ton soutien et tes encouragements. Je suis très touchée par l'amour que tu me portes depuis que nous avons fait connaissance. Puisse le Seigneur nous conduire toujours ensemble sur les chemins de la vie.

"La mesure de l'amour, c'est d'aimer sans mesure."

### A mes amies

"Un ami, c'est beaucoup de soleil dans la vie"

Françoise Pedeau , j'ai apprécié ton amitié soutenue depuis que tu es chez nous, alors que j'étais en train de préparer mon baccalauréat. Depuis cet instant où nous avons fait connaissance, tu n'as plus cessé de me soutenir à tout point de vue.

Reçoit ici l'expression de ma sincère amitié.

Puisse notre amitié grandir toujours.

Ngouegni Philomène, je te souhaite beaucoup de courage pour ce qu'il te reste à faire. Souviens toi que "la route la plus longue a une fin et que la nuit la plus noire aboutit au jour". Je ne pourrai oublier toutes ces années que nous avons passé à "patauger" ensemble.

Régine Palle, merci pour ton soutien et ton amitié. Je ne t'oublie pas

Antoinette Tougouma, je n'oublie pas les bons moments que nous avons passés ensemble.

Rosalie Congo, Luc Lankoandé, Yada Salif, Lankoandé Diakiro

A Monsieur et à Madame Bellagamba

A tout le personnel du collège de Loumbila

A tous mes promotionnaires de l'école primaire Protestante de Fada, du collège de Jeunes Filles de Loumbila, du Lycée Diaba Lompo et de la FSS

A tous ceux qui m'aiment.

La Faculté des Sciences de la Santé a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

## **LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

ONG :	Organisme Non gouvernemental
OMS/WHO :	Organisation mondiale de la santé
UNICEF/FISE:	United Nations International Children's Emergency Funds
EAST:	Eau, Agriculture et Santé en milieu Tropical
ICCIDD:	International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders
IDD:	Iodine Deficiency Disorders
ORSTOM:	Organisation de Recherches Scientifiques des Territoires d'Outre-Mer
OCCGE:	Organisation de Coordination et de Coopération pour la lutte contre les Grandes Endémies
BUNASOLS:	Bureau National des sols
FAO:	Food and Agriculture Organisation
DSF:	Direction de la Santé et de la Famille
DPS/ASF:	Direction Provinciale de la Santé, de l'Action sociale et de la Famille
CM:	Centre Médical
CSPS:	Centre de Santé et de la Promotion Sociale
PSP:	Poste de Santé Primaire
ZSS:	Zone Socio-Sanitaire
TSH:	Thyroid Stimulating Hormon
TBG:	Thyroid Binding Globulin

ACTH:	Adéno-Corticotrophin Hormon
TRF:	Thyrotrophin Releasing Factor
DIT:	Diiodothyrosine
MIT:	Monoiodothyrosine
T3:	Triiodothyronine
T4:	Thyroxine
QI:	Quotient Intellectuel
Km:	Kilomètres
µg/l:	Microgrammes par litre
FCFA:	Franc CFA

# SOMMAIRE

<u>Première partie</u>	<u>Pages</u>
<u>I- INTRODUCTION</u> .....	1
<u>II- ENONCE DU PROBLEME</u> .....	4
<u>III- OBJECTIFS</u> .....	5
A- OBJECTIF GENERAL.....	5
B- OBJECTIFS SPECIFIQUES.....	5
<u>IV- QUELQUES RAPPELS SUR LA THYROIDE</u> .....	6
A- LA GLANDE THYROIDE NORMALE.....	6
1- Rappel anatomique.....	6
2- Embryologie.....	7
3- Histologie.....	8
4- Physiologie.....	8
B- LE GOITRE ENDEMIQUE.....	14
1- Historique.....	14
2- Epidémiologie.....	15
3- Modifications biologiques.....	17
4- Aspects anatomopathologiques.....	19
5- Etiopathogénie.....	20
6- Complications des goitres.....	26
7- Crétinisme endémique.....	27
8- Prévention et traitement du goitre endémique.....	28

## *Deuxième partie: notre étude*

I- <u>PRESENTATION DU CADRE DE L'ETUDE</u> .....	30
A- PRESENTATION DE LA PROVINCE.....	30
1- Situation géographique.....	30
2- Le climat.....	30
3- La nature des sols et les cultures.....	31
4- Les cours d'eau.....	31
5- Les activités de production.....	31
6- Démographie.....	32
7- Données socio-économiques.....	32
8- Situation sanitaire.....	32
B- SITUATION ET PRESENTATION DES LIEUX D'ENQUETE.....	33
II- <u>METHODOLOGIE</u> .....	36
A. CHOIX DU CADRE DE L'ETUDE.....	36
B. LE TYPE D'ETUDE.....	36
C. ECHANTILLONNAGE.....	36
1- La taille de l'échantillon.....	36
2- Le choix des trois villages.....	37
3- Le choix des concessions.....	38
D. LA COLLECTE DES DONNEES.....	38
1- Organisation pratique de l'enquête.....	38
2- Sensibilisation.....	38
3- Etude anthropologique.....	39
4- Logistique et personnel.....	39
5- Organisation pratique de l'enquête médicale.....	40
6- L'examen physique proprement dit.....	40
7- Classification des goîtres.....	41
8- Les prélèvements d'urines.....	41
9- Installation des diffuseurs d'iode.....	42
10- Stratégie d'iodation des points d'eau.....	42

E. ANALYSE DES DONNEES.....	43
III- <u>PRESENTATION DES RESULTATS</u> .....	44
A. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DU GOITRE DANS LA ZONE D'ETUDE	
1- La population étudiée.....	44
2- Les résultats cliniques.....	45
3 Les résultats biologiques.....	57
4- Résultats de l'étude anthropologique.....	65
5- Problème d'éthique.....	65
B. ETUDE DE L'IODATION DE L'EAU DE BOISSON.....	66
1- Evolution clinique des goitres.....	66
2- Etude de l'évolution des concentrations urinaires d'iode.....	73
IV. <u>DISCUSSION</u> .....	82
A. BIAIS DE L'ETUDE ET VALIDITE DES RESULTATS.....	82
1- Biais liés au type d'étude.....	82
2- Biais liés à l'examen clinique.....	82
3- Les prélèvements d'urine.....	82
4- L' Echantillonnage et degré de précision.....	83
B. METHODOLOGIE.....	84
1- La méthode d'examen et la classification des goitres.....	84
2- La division de l'échantillon en tranche d'âge.....	84
3- Les stratégies d'iodation.....	85
4- Le dosage de l'iode urinaire.....	85
C. ASPECTS EPIDEMIO-CLINIQUES.....	86
1- Les aspects cliniques.....	86
2- Les aspects biologiques.....	90

D. ASPECTS ETIOPATHOGENIQUES DU GOITRE ENDEMIQUE.....	91
1- Conceptions socioculturels du goitre endémique.....	91
2- Les facteurs endogènes.....	92
3- Les facteurs exogènes.....	93
E. EVALUATION DE L'EFFICACITE DE L'IODATION DE L'EAU DE BOISSON.....	95
1- Evolution des goitres.....	95
2- Evolution des ioduries.....	96
3- Discussion sur les avantages et les inconvénients de l'iodation de l'eau par les diffuseurs d'iode.....	97
4- Discussion sur le rapport coût/efficacité des deux stratégies d'iodation.....	98
V- <u>CONCLUSION</u> .....	100
VI- <u>SUGGESTIONS</u> .....	103
VII- <u>BIBLIOGRAPHIE</u> .....	106



***1 ÈRE PARTIE : GENERALITES***

# I. INTRODUCTION

On estime à environ un milliard le nombre de personnes à travers le monde qui vivent dans des zones pauvres en iode et à 800 millions le nombre de personnes exposées aux troubles dus à la carence en iode. Parmi ceux-là, 200 à 300 millions présentent un goitre ou toute autre conséquence manifeste de la carence en iode et au moins 6 millions de cas de crétinisme (3).

Les plus touchés sont les pays en voie de développement (82) dont fait partie le Burkina Faso. En effet, sur ces 800 millions, 100 millions vivent en Afrique (26, 27). Tout le plateau continental africain est concerné (26).

Le goitre n'est que la partie visible des troubles dus à la carence en iode (TDCI), mais il permet une évaluation facile, rapide et économique de la maladie (73). Il est considéré comme endémique lorsque l'augmentation de la glande thyroïde est diagnostiquée chez plus de 10% de la population d'une région donnée (21). Certaines des conséquences de la carence en iode sont irréversibles une fois qu'elles se sont déclarées, mais toutes peuvent être complètement évitées par les techniques d'iodation disponibles.

Cette pathologie mérite beaucoup plus d'attention qu'on ne lui accorde aujourd'hui quand on considère ses complications telles que le retard mental le crétinisme et la surdi-mutité qui sont un lourd handicap socio-économique pour la communauté.

Le goitre endémique constitue donc un grave problème de santé publique à l'échelle mondiale et surtout dans les pays en développement.(51).

L'étiologie du goitre endémique n'est pas encore parfaitement connue, elle semble varier d'une région à l'autre (21). Cependant, le rôle essentiel joué par la carence iodée dans son développement semble bien établi (12, 58).

L'iode organique provient des aliments et de l'eau. Une des données essentielles de l'apparition du goitre est la faible teneur en iode contenu dans les eaux consommées par les populations (22). En deçà de 2g d'iode par litre d'eau, l'O.M.S. considère qu'il y a carence et que l'apport des iodures dans l'alimentation végétale et animale est de ce fait insuffisant pour couvrir les besoins quotidiens nécessaires au fonctionnement de la glande thyroïde.

De même, des incertitudes demeurent quand aux meilleures modalités de traitement et de prévention du goitre endémique.

Plusieurs programmes de lutte ont été mis en place dont le sel iodé, l'huile iodée, les aliments iodés et l'iodation de l'eau de consommation, mais, aucune d'elle n'a encore fait l'unanimité. Une méthode utilisée avec succès dans une région donnée n'est pas obligatoirement promue au succès dans une autre région. Elle peut se heurter à divers obstacles: socio-économiques, climatiques ou géographiques (86).

Au Burkina Faso, la Direction de la Santé et de la Famille (DSF) estime à 3 millions le nombre d'individus exposés aux TDCI. En réalité, toutes les populations rurales qui vivent de leur production sont des populations à risque pour les TDCI à cause de la pauvreté en iode de ces sols où poussent les cultures.

En ce qui concerne les méthodes de lutte déjà utilisées dans notre pays, ce sont surtout l'administration d'extraits thyroïdiens (capsules iodées ou injections d'huile iodée). Cependant, il ne s'agissait que de petites interventions limitées à deux provinces. Cette méthode est appliquée depuis longtemps dans de nombreux pays et s'est avérée efficace, mais n'a pas encore atteint les populations cibles et est même inconnue de certaines provinces car elle coûte chère et nécessite un personnel qualifié.

Ainsi, en théorie, la prévention et le traitement des TDCI semblent simples et peuvent être assurés par l'injection périodique d'huile iodée et également par l'absorption de capsules iodées.

En pratique, ils nécessitent une logistique importante et coûteuse et un personnel qualifié, ce qui limite sa vulgarisation (26).

Une autre méthode de lutte contre les TDCI est représentée par l'iodation du sel de cuisine. Elle n'est pas encore employée dans notre pays, mais un projet de l'UNICEF est en étude pour les pays de la sous-région.

Cette méthode n'a fait l'objet d'aucun essai préalable et implique une politique nationale de transport, de stockage, d'entretien et de distribution, ce qui la rend coûteuse et très difficile à appliquer.

Une nouvelle méthode de lutte contre le goitre et les TDCI a été récemment mise au point et consiste en l'iodation de l'eau de boisson par des diffuseurs d'iode en silicone que l'on place dans les puits et les forages. C'est de cette méthode que nous voulons étudier la faisabilité en milieu rural.

Notre étude se veut une prolongation des différentes études faites sur le goitre endémique dans notre pays et voudrait apporter une contribution à la recherche d'une méthode de supplémentation appropriée, car la stratégie ou l'ensemble des stratégies à adopter pour accroître la consommation d'iode dépend des circonstances locales selon DUNN (27). Les méthodes visant à combattre la carence en iode devront être choisies en fonction des réalités propres à chaque région.

## II. ENONCE DU PROBLEME

Selon des études faites par la DSF en 1987 dans plusieurs provinces, il ressort que le goitre endémique constitue un problème national. En effet, cette étude avait montré que toutes les régions étaient atteintes à des degrés variables (Cf. liste de prévalence du goitre endémique dans les trente provinces du Burkina Faso en annexe).

La Province du Bazèga a été celle qui avait présenté la prévalence la plus élevée (41,7%).

Par ailleurs, en 1991, lors d'une enquête dans les écoles primaires de la province, une équipe de l'ONG Eau, Agriculture et Santé en milieu tropicale (EAST) avait établi la prévalence du goitre endémique à 51,1% dans la Zone Socio-Sanitaire1 (ZSS1), et à 41,2% dans la ZSS2 (14,17).

Ainsi, il apparaît que la Province du Bazèga est une zone hyperendémique nécessitant une intervention urgente de lutte contre le goitre endémique (27).

Aussi, notre travail se propose d'identifier les caractéristiques épidémiologiques du goitre endémique dans trois villages du département de Toécé dans la Province du Bazèga et d'évaluer l'impact de l'iodation de l'eau de boisson par la nouvelle technique d'iodation mise au point par Rhône Poulenc Rorer sur l'évolution des cas de goitre dans les trois villages étudiés

Le choix de cette méthode d'iodation par immersion de diffuseurs d'iode en silicone dans les puits et les forages est né de la préoccupation de ces initiateurs de mettre à la disposition des populations rurales vivant en zone d'endémie goitreuse, une méthode de supplémentation à long terme, accessible à tous et dont la prise en charge (participation-gestion) pourra être assurée par les populations locales.

Ces diffuseurs sont chargés d'iodure de sodium et placés dans les puits et les forages L'iode est libéré lentement et progressivement du diffuseur durant une année.

### III. OBJECTIFS

#### A. OBJECTIF GENERAL

Evaluer l'impact de l'iodation de l'eau de boisson sur la prévalence du goitre endémique par la technique d'immersion de diffuseurs d'iode en silicone dans l'eau .

#### B. OBJECTIFS SPECIFIQUES

\* Etudier les caractéristiques épidémiologiques, cliniques et biologiques du goitre endémique dans la zone d'étude.

\* Evaluer l'impact de la technique d'iodation de l'eau de boisson par les diffuseurs d'iode sur l'évolution du goitre endémique.

\* Comparer deux stratégies d'iodation de l'eau de boisson, à savoir l'iodation obligatoire" et l'iodation facultative" sur le goitre endémique.

## IV. QUELQUES RAPPELS SUR LA THYROÏDE

### A. LA GLANDE THYROÏDE NORMALE

Un bref rappel anatomique et physiologique de la glande thyroïde est important pour la compréhension des différents aspects cliniques du goitre, et de la répercussion d'un dysfonctionnement thyroïdien sur le développement physique et intellectuel de l'individu.

#### 1. Rappel anatomique

Ce rappel anatomique est nécessaire car il permet de rechercher lors de l'examen du malade, les complications possibles du goitre (compressions, infections) et de connaître les dangers de la chirurgie thyroïdienne.

La thyroïde est une glande impaire, médiane, à sécrétion interne, située à la face antérieure et latérale du cou dans la région sous hyoïdienne. A l'état normal, elle n'est ni visible, ni palpable. Chez l'adulte, elle pèse en moyenne 30g avec parfois des extrêmes de 10 à 60g. Elle est formée de deux lobes d'environ 5cm sur 2cm séparés par un isthme. Elle ressemble à un papillon aux ailes étalées.

#### a) Ses rapports

Ils sont très importants à étudier pour la chirurgie du goitre. Les plus importants sont:

- \* à la face antérieure, les muscles hyoïdiens
- \* à la face postérieure, les paquets vasculo-nerveux
  - la carotide primitive en dedans
  - la jugulaire interne en dehors
  - le pneumogastrique dans l'angle postérieur des deux vaisseaux
- \* en arrière, l'oesophage, le pharynx et les nerfs récurrents dont la

compression

entraîne une voie bitonale, une dyspnée, et une dysphagie;

Les parathyroïdes sont situées en arrière des deux lobes. Elles varient dans leur siège et leur nombre (quatre en général).

## b) Sa vascularisation

Elle est assurée par:

\* les artères thyroïdiennes

- l'artère thyroïdienne supérieure, branche de la carotide externe

- l'artère thyroïdienne inférieure, branche de la sous-clavière

\* les veines thyroïdiennes supérieures qui se jettent le plus souvent dans la jugulaire interne et les veines inférieures, qui se jettent dans le tronc brachio-céphalique; les veines moyennes sont les collatérales de la jugulaire interne.

\* le drainage lymphatique de la glande thyroïde est important et se fait par les chaînes spinales, cervicales transversales, jugulo-carotidienne, récurrentielles et médiastinales supérieures.

## c) L'innervation

Les nerfs proviennent des plexus sympathiques qui enlacent les artères thyroïdiennes supérieures et inférieures.

## 2. Embryologie

L'intérêt de ce rappel réside dans la reconnaissance des thyroïdes ectopiques (la plus fréquente des anomalies congénitales) et des agénésies thyroïdiennes ou athyréoses.

La thyroïde est d'origine endodermique.

L'ébauche thyroïdienne se forme à partir d'un épaissement du plancher du pharynx primitif au niveau de la première poche pharyngée. Ce bourgeon forme une évagination qui migre vers le 16<sup>e</sup> jour de gestation en direction de la loge thyroïdienne définitive où elle arrive en une quinzaine de jours et où elle fusionne avec les corps ultimo-branchiaux.

Il persiste souvent une trace de migration; le tractus thyroglosse encore appelé pyramide de Lalouette.

Chez le fœtus, vers la dixième semaine, la thyroïde est déjà en place et capable de synthétiser des hormones.

Si la migration se fait mal, la thyroïde se retrouve soit en position haute (linguale, sublinguale, hyoïdienne ou pré-laryngée); soit en position basse (médiastinale) ou même ovarienne.



### 3. Histologie

Le but de ce chapitre est d'aider à la compréhension de la biosynthèse et de la sécrétion des hormones thyroïdiennes et des anomalies qui lui sont liées.

Les follicules thyroïdiens sont l'unité fonctionnelle de la thyroïde. De forme grossièrement sphérique, ils ont un diamètre d'environ 300 microns. Les espaces intercellulaires sont remplis de tissu conjonctif contenant un réseau dense de capillaires sanguins. Chaque follicule est formé de cellules épithéliales appelées thyrocytes avec en leur centre une substance d'aspect colloïde. Cette colloïde est un gel visqueux contenant de la thyroglobuline et d'autres protéines iodées. C'est dans cette colloïde que sont stockées les hormones thyroïdiennes.

La cellule thyroïdienne comporte de nombreuses vésicules d'endocytose (pinocytose), des vésicules d'exocytose et des lysosomes riches en hydrolases. La membrane basale de la cellule thyroïdienne est le siège du transport actif de l'iodure.

La morphologie de la cellule thyroïdienne change selon l'état de stimulation et d'activité du follicule, mais est en général cubique. Les cellules au repos sont aplaties avec une grande cavité remplie de colloïde. Par contre, lorsque le follicule est stimulé par la TSH, les cellules augmentent de hauteur et la taille de la cavité se réduit.

Il existe d'autres cellules appelées cellules "C" représentant 1 à 2% des cellules thyroïdiennes. Elles sont isolées en petits groupes dans le parenchyme thyroïdien, soit entre les follicules, soit entre la membrane basale et les cellules folliculaires. Ces cellules "C" sécrètent la thyrocalcitonine et d'autres peptides tels que la SRIF, la sérotonine, la bombérine et l'ACTH.

Le marqueur biologique des cellules vésiculaires est la thyroglobuline tandis que celui des cellules "C" est la calcitonine.

### 4. Physiologie

Un rappel physiologique est nécessaire à la compréhension des facteurs intervenant dans la goitrogenèse ainsi que celle des effets néfastes de la carence en iode.

#### a) Le métabolisme de l'iode

L'iode est une matière première indispensable à la synthèse des hormones thyroïdiennes. L'origine de l'iode de l'organisme est alimentaire. L'absorption journalière minimale capable de maintenir une fonction thyroïdienne normale est de 100 à 150 micro grammes par jour selon AZERAD (6).

Les principaux organes contenant de l'iode sont: la thyroïde qui l'utilise pour fabriquer des hormones thyroïdiennes et les reins qui l'excrètent dans les urines. A peu près 100 microgrammes pénètrent chaque jour dans la thyroïde pour assurer une synthèse et une sécrétion normales d'hormones thyroïdiennes.

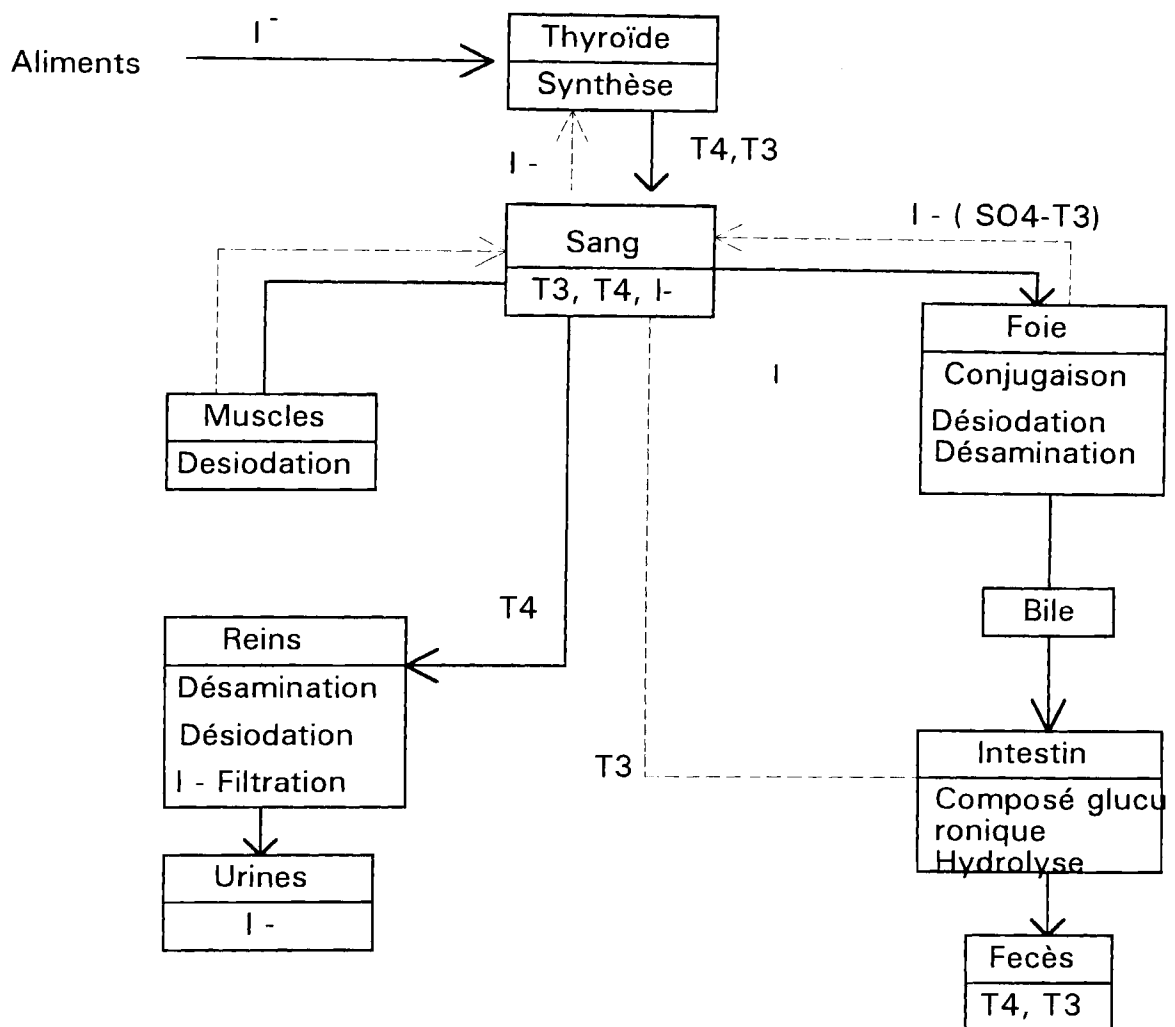
La thyroïde sécrète 80 microgrammes d'hormones thyroïdiennes par jour sous forme de T3 et T4. Elle libère également 40 microgrammes d'iode dans le liquide extra cellulaire, la plus grande partie provenant de la désiodation de la mono et de la diodothyrosine (MIT et DIT).

La T3 et la T4 sécrétées sont métabolisées dans le foie et d'autres tissus tels que la glande mammaire. Certains dérivés de l'hormone thyroïdienne sont excrétés dans la bile et une partie de l'iode qu'ils contiennent est réabsorbée (cycle entéro-hépatique).

La perte nette d'iode dans les selles est d'environ 20 microgrammes par jour. La quantité d'iode pénétrant dans le liquide extra cellulaire est de 600 microgrammes par jour. 120 microgrammes, soit 20% de cet iode sont captés par la thyroïde alors que les autres 80% sont sécrétés dans les urines.

La captation d'iode est favorisée par la TSH hypophysaire et inhibée par les ions SNC (thiocyanate) (voir schéma ci-dessous). La diminution de la captation d'iode par la thyroïde provoque le myxoedème; l'augmentation, elle, donne l'hyperthyroïdie.

Les glandes salivaires, la muqueuse gastrique, le placenta, les corps ciliaires de l'oeil et les glandes mammaires transportent également des iodures contre un gradient de concentration, mais la captation n'est pas affectée par la TSH. De plus, la glande mammaire est la seule parmi ces tissus à fixer l'iode. Le tissu mammaire fabrique de la DIT, mais pas de T4, ni de T3.



**Figure n°1:** Schéma du mouvement de l'iode et des hormones thyroïdiennes dans l'organisme, ainsi que des diverses voies de la dégradation ou de l'inactivation de ces dernières . (D'après J.TATA, tiré de Précis de Physiologie: H.Hermann et J.F. Cier )

b) La synthèse et la sécrétion des hormones thyroïdiennes

Elles comportent plusieurs étapes qui sont:

- la captation d'iodures,
- l'iodation de l'iodure,
- la synthèse de la thyroglobuline,
- la synthèse des hormones thyroïdiennes dans la thyroglobuline,
- le transport de la thyroglobuline dans la colloïde et son stockage,
- le transfert de la thyroglobuline de la thyroïde vers la cellule

thyroïdienne,

- la prothéolyse de la thyroglobuline,
- la libération des hormones thyroïdiennes dans la circulation (6).

Les deux étapes essentielles de la biosynthèse sont successivement, l'iodation de la thyrosine puis la condensation en thyronines.

La sécrétion des hormones est commandée par le lobe antérieur de l'hypophyse. Celui-ci sécrète la TSH dont l'effecteur est la cellule thyroïdienne. Sous son action, les vésicules se vident de leur colloïde, ce qui prouve que la prothéolyse ne se limite pas à la seule séparation des thyronines iodées.

La sécrétion est à débit constant malgré l'apport irrégulier.

c) Les effets physiologiques des hormones thyroïdiennes

L'iode joue un rôle capital dans la physiologie thyroïdienne et réciproquement, le corps thyroïde est au centre du mouvement de l'iode dans l'organisme.

Les hormones thyroïdiennes sont indispensables à une croissance et à une maturation squelettique normale. Elles exercent aussi plusieurs fonctions vitales et métaboliques.

**\* action sur la croissance**

Chez les enfants hypothyroïdiens, la croissance des os est ralentie et l'ossification des cartilages de conjugaison est arrêtée. En l'absence d'hormones thyroïdiennes, la sécrétion d'hormones de croissance est diminuée. Enfin, les hormones thyroïdiennes potentialisent les effets de l'hormone de croissance sur les tissus.

### **\* action sur d'autres tissus**

En effet, les hormones thyroïdiennes exercent leurs effets sur bien d'autres tissus dans l'organisme. Elles:

- augmentent la consommation d'oxygène par les tissus, sauf pour le cerveau, les testicules, l'utérus, la rate et les ganglions lymphatiques;
- augmentent les réflexes ostéotendineux et excitent l'activité cérébrale;
- augmentent la synthèse protéique;
- exercent un effet diabétogène en augmentant l'absorption intestinale, la glycogénolyse et l'utilisation cellulaire du glucose;
- accélèrent la synthèse du cholestérol et surtout son excrétion; elles ont une action hypocholesterolémiante.

A partir de toutes ces actions des hormones thyroïdiennes, il devient très facile de déduire toutes les conséquences qui peuvent découler du déficit en hormones thyroïdes. L'arrêt de la croissance conduit au nanisme.

#### d) Régulation de l'activité thyroïdienne

Elle est surtout humorale. Il existe des variations dans l'activité thyroïdienne: la croissance, la puberté, les diverses étapes de la vie génitale, spécialement chez la femme, l'adaptation au froid en sont les principaux facteurs. Mais, ces variations s'exercent dans les limites précises, ce qui laisse supposer un mécanisme de régulation particulièrement adapté et efficace (43). Il existe une corrélation hypothalamo-hypophyso-thyroïdienne.

L'hypothalamus sécrète un TRF (thyreo-releasing factor) qui va stimuler l'hypophyse qui à son tour sécrète la TSH qui stimule la glande thyroïde qui va sécréter la T4.

La baisse du T4 circulante stimule la production de TRF et de TSH. Une augmentation du taux T4 circulante freine au contraire la production de TRF et TSH de manière à obtenir une sécrétion normale à un taux fixe mais adaptable: L'ensemble de ces deux mécanismes constitue le rétrocontrôle.

Les dérèglements de ce système sont responsables d'une grande partie de la pathologie thyroïdienne.

e)- Pathologies thyroïdiennes liées à la carence en iode

Les symptômes et complications de l'hyperthyroïdie et de l'hypothyroïdie sont les conséquences prévisibles des faits physiologiques exposés plus haut concernant l'action des hormones thyroïdiennes. Les désordres observés en pathologie thyroïdienne sont variés. Nous parlerons surtout de l'hypothyroïdie et de l'hyperthyroïdie.

#### **\* l'hypothyroïdie**

Le métabolisme de base est ici fortement abaissé: 30 à 35%.

Les causes sont diverses. Il peut s'agir d'atrophie congénitale, ou acquise du corps thyroïde ou de certaines hypertrophies (goitre) associées à une insuffisance de la sécrétion hormonale.

Les conséquences de l'insuffisance thyroïdienne seront d'autant plus graves que le syndrome sera apparu sur un organisme jeune. Mais, chez l'homme, en raison de l'importance du développement des fonctions psychiques dans l'enfance et l'adolescence, les conséquences de l'hypothyroïdie sur les fonctions nerveuses sont graves. Selon l'âge auquel s'est installée l'affection, on observe des retardés mentaux (hypothyroïdie frustrée de l'adolescent et de l'adulte jeune), des crétins ou des idiots.

La forme majeure est la grande idiotie myxoedémateuse de Bourneville qui relève d'une agénésie ou d'une atrophie thyroïdienne à l'âge foetal. A ces troubles psychiques, s'ajoutent chez le jeune des troubles de la croissance.

Le nanisme thyroïdien produit des sujets à grosse tête par rapport à leur taille, au faciès bouffi et inexpressif, aux membres courts.

L'âge osseux (déterminé par l'image radiologique des os et des points d'ossification) est toujours très inférieur à l'âge de la taille. L'âge du sujet tel qu'il pourrait être apprécié par sa taille, est nettement inférieur à l'âge chronologique ou âge réel (43).

Chez l'adulte, l'insuffisance thyroïdienne acquise donne une symptomatologie plus fruste qu'on nomme myxoedème caractérisé par une bouffissure du visage, une infiltration hydromucoïde des téguments. La voix est rauque et lente et justifie l'aphorisme: "le myxoedème est une maladie dont le diagnostic peut être fait au téléphone". Les fonctions intellectuelles sont ralenties, on note une apathie et une grande fatigabilité. Des troubles psychiques graves peuvent survenir (folie myxoedémateuse).

Dans tous les cas, et quel que soit l'âge, la cholestérolémie est élevée. Les sujets sont anormalement sensibles au froid (44).

### **\*l'hyperthyroïdie**

C'est l'ensemble des manifestations cliniques dues à une augmentation permanente de la sécrétion thyroïdienne qui n'obéit plus à sa régulation homéostatique normale et qui n'est plus freinable. La forme la plus habituelle de l'hyperthyroïdie est la maladie de Basedow ou goitre exophtalmique. On observe une augmentation du métabolisme de base (40 à 50%), un amaigrissement sévère traduisant une prothéolyse tissulaire intense objectivée par l'hyperazoturie, de l'agitation et une tachycardie constante évoluant souvent vers d'autres troubles du rythme et vers la défaillance cardiaque.

## **B LE GOITRE ENDEMIQUE**

### **1. Historique**

Les premières descriptions remontent au troisième millénaire avant Jésus-Christ.

En 1500 avant Jésus-Christ, les médecins égyptiens cités par MONGONOU (63) proposaient déjà deux traitements possibles du goitre: l'ablation chirurgicale et l'ingestion du sel provenant de la Basse-Egypte.

En l'an 50 avant Jésus-Christ, Juvenal, Vitruvius et Jules César cités par MONGONOU (63) sont impressionnés par les gros cous de certains habitants des Alpes et pensent que c'est une caractéristique des Gaulois. Ainsi naquit le nom du goitre: du latin "Guttur".

Au moyen-âge, une relation entre l'eau de certaines vallées alpestres et la fréquence des goitres était déjà mentionnée.

Au 16ème siècle, les grands explorateurs remarquaient l'abondance des goitres au Maroc.

De nombreux cas seront signalés en Afrique de l'Ouest dès la fin du 18ème siècle.

Les premières études remontent au 19ème siècle en Amérique et en Asie. Dès 1820, Coindet (20) en France mettait en exergue l'action préventive de l'administration d'iode.

En 1917, Marine et Kimball (USA) démontraient l'efficacité de la prophylaxie par apport de sel iodé.

Dès 1950, le rôle de certains aliments goitrigènes a été prouvé, ceux-ci pouvant agir en association avec une carence iodée ou isolément.

Mac Cullagh réalise dès 1957, en Nouvelle Guinée, les premières injections de Lipiodol ultra-fluide en vue de lutter contre le goitre endémique.

## 2. Epidémiologie

Deux classifications sont utilisées pour définir l'endémie goitreuse: l'une est clinique et l'autre biologique.

### a)- Notion clinique du goitre

En principe, chez le sujet normal, le corps thyroïde n'est pas palpable. La perception d'un corps thyroïde à la palpation équivaut à un goitre.

Plusieurs classifications cliniques du goitre ont été proposées (Cf. Tableau I).

Tableau I: CLASSIFICATION DE LA TAILLE DU GOITRE

Stades	Description
0	Pas de goitre
1A	Goitre non visible la tête étant en position normale ou en extension. Sa découverte est palpatoire.
1B	Goitre non visible la tête en position normale, mais visible la tête en extension.
2	Goitre visible la tête étant en position normale.
3	Goitre visible à distance.

### b)- Notion d'endémicité

Le goitre est considéré comme endémique lorsque la prévalence du groupe 1B est  $>$  ou  $=$  à 10 % avant et pendant l'adolescence ou quand la prévalence du groupe 1A est de 30% et plus chez les adultes (21). Trois classes de carences ont été retenues selon la classification proposée par l'ICCIDD (Cf. Tableau II).



Tableau II: Classification des ioduries.

Stades	Taux d'ioduries en $\mu\text{g/l}$
Endémie sévère	Inférieur ou égal à 25
Endémie modérée	Entre 25 et 50
Endémie légère	Entre 50 et 100
Pas d'endémie	Supérieur à 100

D'un point de vue épidémiologique, on distingue en général trois niveaux de sévérité:

- une déficience est marginale ou légère quand la prévalence du goitre chez les enfants d'âge scolaire (6 à 12 ans) se situe entre 5 et 20% et le taux d'élimination urinaire d'iode (iodurie) entre 50 et 100  $\mu\text{g/l}$ .

- une déficience est modérée quand la prévalence du goitre chez ces mêmes enfants atteint 30% et l'iodurie se situe entre 25 et 50  $\mu\text{g/l}$ .

- la déficience est considérée comme sévère quand la prévalence du goitre dépasse 30%, et que des cas de crétinisme sont rencontrés et que l'iodurie n'atteint pas 25  $\mu\text{g/l}$ .

L'iode urinaire peut être exprimée en  $\mu\text{g/l}$  par 24H (urine des 24H), en  $\mu\text{g/l}$  ou en  $\mu\text{g/g}$  de créatinine (un échantillon d'urine). Ces modes d'expression ont été largement utilisés depuis une vingtaine d'années dans les enquêtes sur le goitre (51, 58).

Les quantités minimales d'iode fournies par l'alimentation et préconisées par l'O.M.S. doivent se situer entre 100 et 150  $\mu\text{g}$  d'iode par jour et correspondent à une valeur d'iode urinaire de 70 à 100  $\mu\text{g/l}$ .

Une autre classification permet de définir des zones d'endémie en appréciant l'excrétion urinaire d'iode rapportée à celle de la créatinine (Cf. Tableau III).

Tableau III: Classification des ioduries en fonction de la créatinine

Stades	Iodurie moyenne en $\mu\text{g/g}$ de créatinine
Stade I	Supérieure à 50 (carence légère)
Stade II	Entre 25 et 50 (risque de myxoedème)
Stade III	Inférieure à 25 (risque élevé de crétinisme)

Les goitres simples et sporadiques s'ils sont proches du point de vue physiopathologique et anatomo-pathologique du goitre endémique, ne doivent pas être assimilés à une endémie au dessus d'un seuil de prévalence fixé par l'O.M.S. à 10% de la population totale.

### 3. Modifications biologiques

Les goitres résultent d'un mécanisme d'adaptation de la thyroïde visant à compenser la carence en iode en vue de l'hormonosynthèse. Il en résulte une hypertrophie de la glande.

L'iode destiné au métabolisme thyroïdien est insuffisant soit du fait de son absence dans l'environnement, soit du fait de la présence de substances goitrigènes qui perturbent parfois le métabolisme de l'iode dans la cellule thyroïdienne. Les deux facteurs peuvent s'intriquer dans des proportions variables. Il en résulte des perturbations biologiques d'ordre et d'importance variable. Ce sont:

#### a)- Une élévation du taux plasmatique de TSH

On a observé une élévation du taux plasmatique de TSH chez les sujets vivant en zone d'endémie goitreuse comparativement à ceux habitant dans une zone non endémique. Par contre, au sein d'une zone d'endémie goitreuse, il n'y a pas de différence significative de TSH parmi les sujets goitreux et les sujets indemnes, le taux de TSH pouvant être normal chez des sujets goitreux (89). Il

existe une corrélation inverse entre TSH et T4 qui est habituellement abaissée en zone d'endémie, alors que T3 reste non corrélée avec TSH.

Le test au TRH révèle une réponse élevée et persistante de TSH chez les sujets goitreux cliniquement euthyroïdiens. Le taux de TSH décroît avec l'ancienneté et l'accroissement de volume du goitre. Il semble apparaître une activité autonome de certains follicules dans les goitres anciens qui alors échapperaient à la régulation par la TSH.

b)- Accroissement de la captation d'iode

Il existe une augmentation de la pénétration de l'iode marqué (iode 131) et une diminution de l'iodurie.

c)- Modification du métabolisme intra-thyroïdien de l'iode

Une accélération du métabolisme de l'iode semble exister du fait d'un simple phénomène d'accroissement du compartiment à "turn over rapide" au détriment du compartiment à "turn over lent". Une diminution importante de la concentration en iode du tissu thyroïdien est retrouvée.

d)- Perturbation de l'hormonogénèse et modification de la structure de la thyroglobuline

On observe une élévation du rapport MIT/DIT passant de 1 à 2 et une élévation du rapport T3/T4 (58). La concentration de thyroglobuline est abaissée.

e)- Perturbation de l'homonémie périphérique

Les PBI (Protein Bound Iodine) et les concentrations de T4 sont significativement basses en zone endémie goitreuse. Par contre, les concentrations de T3 sont habituellement normales ou parfois hautes. Le rapport des concentrations plasmatiques T3/T4 atteint 30 ng/mg en région d'endémie, alors qu'il se situe aux alentours de 15 dans les régions indemnes. L'élévation des taux de TSH est liée à une modification du feed-back négatif assurée au niveau de la cellule thyrotrope hypophysaire par T3. Il a été également décrit une élévation de la capacité de liaison de la TBG (Thyroid Binding Globulin) ainsi que des taux élevés de thyroglobuline plasmatique. Cette élévation semble étroitement corrélée au volume du goitre. Lors d'études réalisées en Guinée et au Vietnam par EMRICH et BAHRE (32), il n'a pas été retrouvé une élévation d'anticorps anti-thyroglobulines

## 5. Aspects anatomopathologiques du goitre endémique

Plusieurs classifications ont été utilisées notamment par des auteurs suisses (WEGELIN), allemands (ASCHOP) et américains (MARINE) mais nous résumons ici la classification de STANBURY (83) publié dans l'ouvrage Princeps. Il distingue:

### a) Le goitre diffus parenchymateux hyperplasique

Il est caractérisé par une augmentation des acini et de la hauteur des cellules épithéliales, avec par contre une diminution ou une disparition de la substance colloïde. Selon le diamètre des acini, on parlera de goitre parenchymateux microfolliculaire ou macrofolliculaire. La vascularisation est augmentée.

Ce type se retrouve essentiellement chez les enfants d'âge scolaire en zone d'endémie. La forme macrofolliculaire serait le début du passage à la forme histologique suivante.

### b) Le goitre diffus colloïde

Les acini sont très dilatés, bordés d'épithélium aplatis et remplis de colloïde abondant. Ce type se rencontre autour de l'adolescence.

### c) Le goitre nodulaire hyperplasique

Ce sont de petits nodules de quelques millimètres composés de petits follicules hyperplasiques. C'est un passage de transition avant le passage au goitre nodulaire proprement dit.

### d) Le goitre nodulaire parenchymateux

On observe une multitude de nodules de taille très variable (quelques millimètres à 5 cm) constitués par une prolifération de cellules épithéliales folliculaires disposées soit en cordons trabéculaires, soit en follicules plus ou moins colloïdes, séparés par un tissu fibro-conjonctif. Certaines cellules revêtent un aspect particulier du fait de la présence d'un cytoplasme éosinophile. Elles prennent le nom de cellules de HURTLE ou oncocytes.

Les plus gros nodules sont enveloppés d'une capsule fibreuse, leur taille et leur nombre augmentent de l'âge de 20 à 40 ans (12). L'aspect cartographique est très hétérogène, certains nodules ayant une zone centrale hypofixante.

### e) Le goitre nodulaire colloïde

Il existe des nodules multiples non encapsulés, difficilement individualisables du parenchyme avoisinant. Les follicules sont hypertrophiés et contiennent de grandes quantités de colloïde. L'aspect cartographique est hétérogène en relation avec des réactions de fibrose, de décalcification et de nécrose.

### f) Le goitre nodulaire mixte

C'est un goitre nodulaire inclassable du fait de la quantité élevée de colloïde aussi bien au sein des nodules qu'à l'extérieur. Le statut anatomopathologique n'est pas très bien connu à l'heure actuelle.

L'apparition successive dans le temps de ces six formes histologiques ne peut être fixée avec précision.

On sait cependant et selon GUINET (41), que tout goitre débute nécessairement par le stade hyperplasique, ce qui explique sa fréquence chez les enfants qui portent un goitre.

C'est aussi après la puberté que selon DESMET (24), le goitre endémique dans une région sans prophylaxie iodée deviendrait fréquemment nodulaire. Avec le temps, le goitre augmente de volume et tend vers une hypothyroïdie fruste.

Chez le garçon, passé la puberté, très souvent, le goitre se stabilise ou bien régresse partiellement. Chez la fille au contraire, l'augmentation du volume a tendance à se poursuivre avec les épisodes de la vie génitale.

## 6. Etiopathogénie

### a) Généralités

Le rôle fondamental de la carence en iode a été mis en évidence en France dès le début du 19<sup>ème</sup> siècle par COURTOIS et VIARD. C'est tout au début du 20<sup>ème</sup> siècle que MARINE et KIMBALL (USA) apportèrent une démonstration scientifique indiscutable. Cependant, l'existence d'une endémie goitreuse dans certaines parties du monde où l'apport iode est suffisant plaiderait en faveur d'autres facteurs goitrigènes. C'est ainsi qu'au cours des trente dernières années, la mise en évidence du rôle non univoque de la carence en iode a été apportée et l'action des différentes substances goitrigènes révélée.

En règle générale, c'est la carence en iode qui est la cause du goitre endémique. Elle s'observe dans les régions où les cultures poussent sur des sols pauvres en iode.

En pratique, cela signifie que le goitre se rencontre et persiste dans les collectivités qui dépendent de la production locale pour la majeure partie de leur alimentation.

Parmi les plantes mises en cause, figurent notamment celles de la famille des Brassicacae: choux, rutabaga, navet, colza, épinards pour les régions tempérées et pour les régions tropicales, certaines noix, le soja et le manioc dont nous parlerons plus loin en détail.

Ces plantes agiraient par libération de thiocyanates et d'isothiocyanates grâce à des enzymes spécifiques qui favorisent l'hydrolyse du thioglucoside (63).

#### b) Rôle de la carence en iode

Il est maintenant universellement admis que le goitre endémique est principalement causé par la pauvreté en iode des aliments (94). Les aliments solides constituent la principale source d'iode alimentaire.

L'apport minimum en iode recommandé par le Food and Nutrition Board (USA) est de 100 à 120 mg/jour pour l'adulte. Les besoins atteignent 150 mg pendant la lactation et dans la tranche d'âge de quinze à dix-huit ans.

Lors de certains programmes d'enrichissement en iodé du sel, l'apport iode atteint couramment 300 mg/j et même parfois 800 mg/j.

L'apport iodé provient de trois sources:

##### b)-1 l'eau de boisson

- en zone non endémique, les concentration en iode varient autour de 5 mg/l
- en zone d'endémie goitreuse, les concentrations s'abaissent sous le seuil de 1mg/l ( il serait inférieur a 10 µg/l au Burkina Faso )

##### b)-2 les aliments

Ils apportent l'essentiel de la ration. L'iode est peu abondant dans les aliments, surtout ceux d'origine végétale. Les tissus animaux en contiennent davantage et l'iode du lait est suffisant pour enrichir en cet élément le corps thyroïde du nouveau-né. De tous les aliments, les plus riches en iode sont ceux d'origine marine: poissons, coquillages, crustacés.

Le sel de table raffiné, même d'origine marine, ne fournit que des quantités dérisoires ( 0,1 mg/j ). Les concentrations en iode des produits frais varient de 12 à 200 mg/kg pour les légumes, de 308 à 1300 mg/kg pour les poissons de mer et les autres fruits de mer.

### b)-3 l'air

En région polluée, l'atmosphère contient  $1 \text{ mg/m}^3$  d'iode, ceci constitue un apport quotidien de 10 à 20 mg/j.

L'iodurie, du fait de la clearance rénale constante de l'iode plasmatique est un bon reflet de l'apport d'iode alimentaire si l'on considère que l'iode thyroïdien, l'iode hormonal et l'iodurie constituent un modèle à trois compartiments en équilibre sur une période prolongée. La mesure de l'iodurie sur 24H n'est pas toujours possible lors des études réalisées sur le terrain.

Il est possible d'évaluer approximativement l'apport d'iode en zone endémie lorsqu'on connaît l'iodurie.

Il semble donc qu'aux côtes de la carence en iode qui demeure un élément fondamental dans l'étiopathogénie du goitre endémique, il existe d'autres facteurs susceptibles de contribuer, intriqués ou non à la carence iodée, à la genèse du goitre endémique.

### c) Rôle des facteurs goitrigènes

L'existence d'une endémie goitreuse dans certaines parties du monde où l'apport d'iode est suffisant a montré que les facteurs goitrigènes jouaient un rôle significatif dans la genèse du goitre.

THILLY (89), dans une thèse d'agrégation à Bruxelles, indique que si l'on excepte la carence iodée, la cause adjuvante principale du goitre endémique doit être attribuée à une substance présente dans l'alimentation et qui possède une puissante action goitrigène.

Certains aliments végétaux sont susceptibles de déterminer l'apparition d'une hyperplasie thyroïdienne chez l'animal.

Ces substances peuvent être classées en deux catégories du point de vue des méthodes pratiques de lutte: celles dont l'action peut être neutralisée par un apport supplémentaire d'iode et celles qui continuent à agir malgré l'administration de quantités importantes d'iode.

#### c)-1 Rôle du manioc dans la goitrigénèse

Le manioc fut introduit en Afrique il y a environ trois siècles par les marchands d'esclaves venus d'Amérique et y connut très rapidement un succès immense (63). En Afrique de l'Ouest et au Burkina Faso en particulier, le manioc est un "aliment garde-manger" qui est un appoint indispensable en sécheresse et en temps de disette.

Manihot Esculenta est la variété la plus connue, cultivée dans presque toutes les régions tropicales et inter tropicales du monde (63).

EKPECHI (30) et coll ont soupçonné pour la première fois l'effet goitrigène du manioc au Nigeria où le manque d'iode seul ne pouvait expliquer l'incidence du goitre. Ils avaient noté surtout une valeur très élevée de thiocyanate après ingestion de manioc.

Le manioc contient un glucoside cyanogénique, la linamarine, celui-ci subit une hydrolyse au contact de la linamarinase qui conduit après l'action d'une oxynitrilase à la production de cyanure. Le cyanure, sous l'action d'une enzyme présente dans les reins et le foie est converti en thiocyanate.

Une corrélation étroite apparaît entre la prévalence du goitre, les taux sériques de thiocyanate et la teneur en cyanure de l'alimentation. L'équilibre entre carence en iode et action du thiocyanate semble jouer un rôle important dans la goitrigénèse.

Le thiocyanate semble également perturber le métabolisme de la thyroglobuline entraînant la séquestration d'iode et la modification du rapport MIT/DIT qui tend vers 2. Il est connu que le thiocyanate inhibe la captation de l'iodure par la thyroïde. L'ingestion abusive de tubercules de manioc et surtout de certaines feuilles vertes, pourrait ainsi provoquer l'apparition du goitre. MAYASSEF, cité par NGUSSI (65) a pu vérifier cette hypothèse par la présence de chèvres goitreuses dans une zone endémique au Cameroun.

Les concentrations varient considérablement selon les tubercules et selon la partie de la plante consommée (feuille ou tubercule), mais surtout le mode de préparation culinaire, celui-ci pouvant permettre une détoxification importante ou au contraire une concentration du produit lors d'une simple déshydratation par séchage ou broyage ou lors d'un rouissage (pratique par certaines populations).

En effet, l'amertume du manioc serait le signe d'une teneur élevée en substances cyanogènes selon LAGASSE (65) d'où l'intérêt d'un rouissage suivi d'un séchage.



### c)-2 autres aliments goitrigènes

Une grande variété d'aliments contient des glucosides cyanogéniques susceptibles d'être convertis en thiocyanate et en isothiocyanate et d'exercer ainsi une action antithyroïdienne.

Dans les pays du tiers-monde, le maïs, les pousses de bambou et les patates douces ont été incriminés. Des travaux d'OSMAN (67,68) ont permis d'incriminer le rôle du mil. Il semble indéniable qu'il contient un élément goitrigène.

Toutefois, il n'existe pas de glucoside cyanogénique détectable dans le mil. Il s'agit d'une substance goitrigène préformée, voisine du groupe des thionamides. Il est probable que ce soit un thiocyanate.

KLOPFENSTEIN (52), suspecte également une action goitrigène en relation avec une concentration élevée en sels minéraux du mil.

Ceci pose un grand problème, car le mil constitue la base de l'alimentation et ne peut être substituée dans plusieurs pays du tiers-monde en général, en Afrique subsaharienne en particulier.

Ces différentes substances antithyroïdiennes agissent essentiellement sur la captation de l'iode 125. Cette activité antithyroïdienne des thiocyanates et des isothiocyanates peut être compensée par l'administration d'iode.

### c)-3 Les thionamides et apparentés

Ils interfèrent avec les processus d'organification et avec les réactions de couplage des iodothyronines. Ce sont:

- les thioglucosides contenus dans les choux, les navets et même le lait qui contient une goitrine,
- les isothiocyanates contenus également dans le lait. Ils auraient une action prépondérante sur l'organification,
- les disulfites: une action goitrigène a été signalée pour l'ail et l'oignon chez le rat.

### c)-4 Rôle des facteurs génétiques

La question se pose, nous semble-t-il de savoir pourquoi dans une zone endémique goitreuse, tous les habitants ne sont pas atteints dans la même mesure.

En effet, l'inégalité devant le risque de goitre est manifeste. Au sein d'une zone endémique goitreuse, où toute la population est soumise au même risque, la prévalence n'atteint qu'exceptionnellement 100%. Pourrait-on émettre l'hypothèse que certains facteurs personnels leur permettraient de s'adapter à la carence iodée?

Le risque d'être goitreux semble beaucoup plus important dans une famille ou l'un des parents est goitreux. Il se donc le problème de la part respective du micro-environnement familial et d'une éventuelle transmission de la maladie, récemment confirmée par les travaux de CHAVENTRE (19).

Un jumeau homozygote a un risque significativement plus élevé qu'un jumeau hétérozygote, si l'un des jumeaux est goitreux. L'influence d'une transmission héréditaire autosomique multifactorielle non complètement récessive, paraît probable.

#### d) Rôle de la malnutrition

La malnutrition protéino-calorique entraîne une altération de la fonction thyroïdienne: la conversion de T3 en T4 est réduite TSH est élevée avec une réponse TRH exagérée. Les concentrations plasmatiques de T4 libre et de T3 sont réduites chez l'enfant. Chez l'adulte, T3 est basse alors que T4 est augmentée (95).

La synergie d'action (additive ou multiplicative) entre carence iodée et malnutrition protéino-calorique semble bien réelle.

#### e) Facteurs goitrigènes divers

\* l'excès d'iodure aurait une action inhibitrice sur l'hormonogénèse thyroïdienne connue sous le nom d'effet WOLFF-CHAIKOFF.

\* pollution des eaux de boisson: VOUGHT (93) a démontré en 1974 l'effet antithyroïdien d'extraits de germes, remarquant en particulier le rôle de l'ultra-filtrat d'*Escherichia coli*.

GAITAN (39), en Colombie a constaté que malgré une carence iodée diffuse, certains villages étaient plus affectés que d'autres par l'endémie en raison de la teneur en composantes cyanogénique de l'eau. Là encore, l'effet antithyroïdien d'une bactérie, aérobacter et de la concentration globale en germes de l'eau de boisson a été clairement démontré.

\* la nature géographique du sol

la nature du sol semble avoir une influence sur la disponibilité de l'iode qui absorbé par les végétaux aboutit à l'alimentation, qui est bien avant l'eau de boisson, la source essentielle de l'apport iodé (3).

\* les éléments minéraux

- la dureté de l'eau (concentration en éléments dissous)
- la haute teneur en calcium
- la teneur élevée en fluor et en magnésium
- le déficit d'apport en Zinc.

L'action des différents goitrigènes se manifeste à des concentrations modérées en cas de carence iodée. Par contre, il est des cas où, rompant l'équilibre iode/goitrigène lorsque ceux-ci sont à haute concentration, ils déterminent l'apparition du goitre malgré un apport iode normal (47).

## 7. Complications des goitres

Le goitre simple reste normalement longtemps asymptomatique. C'est à l'occasion de certaines circonstances (grossesse, puberté, allaitement, infections grippales), que le goitre grossit et peut entraîner des complications.

### a) Complications mécaniques

- compression des voies aériennes supérieures avec dyspnée, tirage sus claviculaire et cornage

- compressions vasculaires: le plus souvent, il s'agit des veines jugulaires avec un oedème de la face, des céphalées et une bouffissure du visage

- compressions digestives entraînant une dysphagie

- compression du récurrent entraînant une dysphonie

- compression du nerf vague ou pneumogastrique (X) entraînant des troubles du rythme.

### b) Complications infectieuses

L'infection du goitre ou strumite est caractérisée par la douleur, la fièvre et une augmentation du volume du goitre.

### c) Complications hémorragiques

L'hémorragie intragoitreuse peut être interstitielle ou intrakystique. Elle est caractérisée par une douleur vive brutale, une dyspnée, une toux à l'occasion d'un effort. Le goitre augmente de volume, devient sensible et dur.

### d) Complications néoplasiques

La dégénérescence maligne doit être suspectée devant une augmentation rapide du volume du goitre, et devant un goitre qui devient douloureux.

Le lien entre goitre endémique et cancer semble établi (78). Le pronostic des cancers observés en zone d'endémie semble plus péjoratif que ceux observés en zone indemne pour deux raisons:

- les types histologiques à haute malignité sont plus fréquents

- du fait de la banalité du goitre, la plupart des malades sont vus pour la première fois à un stade où aucune chirurgie d'exérèse n'est envisageable.

La carcinogenèse thyroïdienne paraît logiquement être sous la dépendance de l'hyperstimulation chronique par TSH.

#### e) Complications endocriniennes

Il peut s'agir d'une hypothyroïdie. Celle-ci serait la forme la plus habituellement observée en zone d'endémie goitreuse.

L'évolution vers une hyperthyroïdie est aussi possible, surtout chez une femme de la quarantaine, neurotonique, mais selon CARAYON et coll. (16), la fréquence du Basedow serait très faible en Afrique.

### 8. Crétinisme endémique

#### a) Crétinisme endémique et santé publique

Il s'agit d'une forme majeure d'hypothyroïdie goitreuse sévissant dans les régions endémiques. La thyroïde est hypertrophiée dans les 2/3 des cas. La présence de cas de crétinisme est un indice facile à déterminer et constitue un bon indicateur de la gravité de l'endémie.

Il existe un seuil d'endémicité goitreuse à partir duquel apparaît un crétinisme endémique; c'est lorsque la prévalence des goitres, tous stades confondus, dépasse 20% selon STANBURY (85).

L'éventualité d'une altération diffuse du niveau intellectuel de la population est un point fondamental soulève par QUERIDO en 1975. Il a été démontré que dans les régions où le goitre est très répandu, il existe des déficiences mentales qui peuvent être prévenues par l'addition prénatale d'iode.

La présence de crétins, de sourds-muets et de débiles mentaux représentent une lourde charge pour la collectivité et justifie à elle seule, la mise en route d'un programme de lutte contre le goitre endémique.

#### b) Aspects Cliniques

Du point de vue clinique, dès 1908, MAC CARRISSON cité par CHASTIN (18) distinguait deux formes cliniques de crétinisme:

\* le crétinisme neurologique avec des troubles neurologiques importants et des troubles centraux importants tels que la surdi-mutité et des troubles du langage. On

note un retard intellectuel important avec un QI (Quotient Intellectuel) abaissé. L'importance des signes neurologiques contraste avec une taille proche de la normale. La plupart de ces crétins sont goitreux et cliniquement euthyroïdiens.

\* le crétinisme myxoedémateux caractérisé par un nanisme majeur, associé à des stigmates d'hypothyroïdie, un retard intellectuel important, une surdi-mutité et une absence de goitre.

Avant l'utilisation généralisée des sels d'iode, la cause la plus fréquente de crétinisme était le déficit en iode chez la mère. A moins que la mère ne présente une hypothyroïdie sévère, les stigmates peuvent être prévenus si le traitement est commencé très tôt après la naissance. Cependant, une fois le tableau clinique constitué, il est habituellement trop tard pour empêcher l'arriération mentale définitive.

## 9. Prévention et traitement du goitre endémique

### a) Historique de la lutte antigoitreuse

Depuis l'antiquité, les auteurs parlent du goitre et de son traitement. L'idée même du sel ou de la thérapeutique antigoitreuse est fort ancienne.

Selon HUARD cité par MASSA (66), on retrouve l'indication d'algues marines comme traitement du goitre dans le Pen-King chinois ou Livre classique de la matière médicale, rédigé sous la dynastie des Hans (p.220-p.265).

Des 1820, COINDET (20) en France, mettait en exergue l'action préventive de l'administration d'iode.

En 1917, MARINE et KIMBALL ont démontré l'efficacité de la prophylaxie par apport de sel iodé.

Beaucoup plus près de nous, MAC CULLAGH cité par CHASTIN (18), réalise les premières injections de Lipiodol ultra-fluide en vue de lutter contre le goitre endémique en Nouvelle-Guinée.

Le premier séminaire régional qui a eu lieu sur ce thème en Afrique a été organisé par l' OUA (Organisation de l'Unité Africaine) en 1980.

Un autre séminaire tripartite O.M.S./UNICEF/ICCIDD a été organisé à Yaoundé (Cameroun) en Mars 1987 dont l'objectif principal était de promouvoir les programmes nationaux de prévention et de contrôle des troubles dus à la carence en iode.

### b) Les stratégies de lutte

Plusieurs méthodes ont été essayées par plusieurs auteurs avec l'appui de grands organismes internationaux comme l'O.M.S., l'ICCIDD et l'UNICEF, d'autres sont encore en essai. Chacune de ces méthodes présente des avantages et des inconvénients.

Ces méthodes sont:

b)-1 l'iodation du sel

BOUSSINGAULLT fut l'un des premiers en 1931 à démontrer les effets bénéfiques de l'enrichissement du sel en iode. Ce sont MARINE et KIMBALL (USA) qui en apportèrent la preuve en 1921.

Les pays en voie de développement présentent les conditions de stockage et de conservation les plus défavorables qui entraînent une déperdition importante d'iode. Ce sont, la chaleur, le soleil, l'humidité, le stockage prolongé, la mauvaise étanchéité de l'emballage et la présence d'impuretés.

Après 9 mois de stockage dans des conditions pareilles, il ne reste plus que 50% de la quantité d'iodate initiale.

L'adjonction d'iode se heurte en plus à différents obstacles tant techniques que socio-économiques.

b)-2 iodation du pain

L'enrichissement du pain en iode a été utilisé avec succès dans certains pays dans le cadre de la lutte contre le goitre endémique. Dans les pays africains où le pain ne constitue pas un aliment de base, cette méthode s'avère inefficace. Non seulement il n'est pas un aliment de base, mais il n'est pas non plus à la portée des populations les plus touchées, à savoir les populations rurales.

b)-3 administration de Lipiodol ultra-fluide

A ce jour, environ 17 millions de patients à travers le monde auraient été traités avec le Lipiodol ultra-fluide. Elle donne de bons résultats, mais elle nécessite beaucoup trop de moyens sur le plan personnel, logistique et équipement. En plus, on observe parfois des effets secondaires suite à l'injection d'huile iodée qui peuvent être une induration au point d'injection, ou une réaction d'hyperthyroïdie avec un risque de Basedow (rare).

b)-4 iodation de l'eau de boisson

Il s'agit d'une des méthodes les plus récentes de lutte contre le goitre endémique encore en essai en particulier dans les pays en voie de développement. Elle a déjà été utilisée avec succès dans certains pays. Elle peut être envisagée en zone tropicale et pourrait compléter d'autres méthodes de supplémentation, l'eau étant un élément indispensable et en pouvant être contournée.

Cette nouvelle méthode d'iodation est l'objet de notre étude. Nous en discuterons tout au long de la deuxième partie.

***2 EME PARTIE : NOTRE ETUDE***

# I. PRESENTATION DU CADRE DE L'ETUDE

## A. PRESENTATION DE LA PROVINCE

### 1. Situation géographique

La province du Bazèga est située au centre du Burkina Faso entre le Bouilmiugou et le Nakambé au Nord-Est. Elle est limitée au Nord par les provinces du Kadiogo et de l'Oubritenga, au Sud par le Zoundwago et la Sissili, à l'est par la province du Ganzourgou et à l'ouest par les provinces du Boulkiemde et la Sissili. Le chef lieu de la province est Kombissiri situé à 45 km au Sud de la capitale Ouagadougou. Elle comprend 10 départements, 3 communes et 281 villages.

Sa superficie est de 5599 km<sup>2</sup> (stat.1991) avec une population de 352.104 habitants dont 306.967 résidents (stat.1991), soit au total une densité de 58 habitants au km<sup>2</sup>. Cette population est essentiellement mossi et est entièrement rurale. Son taux d'accroissement est de 2,6%. (Voir tableau de répartition de la population par tranche d'âge en annexe 4).

### 2. Le climat

Le climat est de type soudano-sahélien et comprend comme tout le reste du pays deux saisons:

- une saison sèche d'Octobre à Mai,
- une saison pluvieuse de Mai à Octobre.

Les températures varient entre 15 et 40°C et la pluviométrie annuelle varie entre 600 et 900mm.

### 3. La nature des sols et les cultures

D'une façon générale, ce sont des sols ferrugineux tropicaux sur matériaux sableux (sablo-argileux ou argilo-sableux) avec une faible fertilité. Ils sont toutefois faciles à enrichir parce que très meubles. Ils sont propices à la culture du mil, du sorgho, des arachides, des tubercules et des légumes.



#### 4. Les cours d'eau

La province est relativement bien arrosée et sillonnée de toute part par des plans d'eau et de nombreuses rivières, la plupart affluents des rivières Boulmiugou et Nakambé. Celles-ci ont des cours irréguliers et tarissent bien souvent avec la fin de la saison des pluies.

A l'heure actuelle, on ne connaît pas l'état des nappes souterraines de la province.

#### 5. Les activités de production

A l'instar de toutes les autres provinces du pays, le Bazèga a une vocation agro-pastorale.

##### a)- la production végétale

La surface totale cultivée est de l'ordre de 93.000 hectares.

Les principales cultures sont les céréales (mil, sorgho) et les légumineuses. Les rendements sont très peu élevés (350 kg/ha pour les céréales).

La province est à peine autosuffisante en produits céréaliers, la production varie entre 27.857 et 55.827 tonnes ces dernières années.

Les périmètres agricoles aménagés s'étendent sur environ 190 ha. On y produit du riz, du maïs et surtout des cultures maraîchères.

##### b)- la production animale

En 1984, les pâturages du Bazèga ont été évalués à 322.115 ha et le cheptel à 70.932 bovins et à 86.707 ovins et caprins

Il faut ajouter à ce chiffre au moins 20% de production du secteur informel.

Cette activité constitue pour les paysans une source importante de revenus.

#### 6. Démographie

La population du Bazèga en 1991 est de 352.104 habitants dont 30.6967 résidents soit une densité de 58 habitants au km<sup>2</sup>. Cette population est essentiellement mossi et est entièrement rurale. Son taux d'accroissement est de 2,6%. (Cf tableau de répartition de la population par tranche d'âge en annexe 4).

## 7. Données socio-économiques

### a)- L'éducation

On compte 106 écoles primaires dont 2 établissements privés et 4 établissements secondaires dont 1 privé. Le taux de scolarisation global au primaire est de 6,25% et de 5,06% au secondaire. Environ 6,87% de garçons sont scolarisés contre 3,16% chez les filles. Donc, plus de 2 garçons pour une fille sont scolarisés.

### b)- Electricité et eau

Seul le chef-lieu Kombissiri est électrifié et bénéficie d'un système d'adduction d'eau potable. Les autres disposent de puits busés ou de forages avec souvent une pompe.

### c)- Activités économiques

Près de 95% de la population du Bazèga vivent de leurs activités agro-pastorales. La production animale occupe une place importante dans les activités économiques et constitue la principale source de revenus.

## 8. Situation sanitaire

### a)- Les structures sanitaires sont:

- la direction Provinciale de la santé et de l'action sociale (DPS/AS),
- 3 centres médicaux répartis dans les 3 communes à savoir Kombissiri, Saponé et Tanghin-Dassouri. Ainsi nous avons 1 CM pour 119.334 habitants.
- 21 CSPPS (Centre de Soins et de Promotion Sociale) c'est-à-dire 1 CSPPS pour 17.048 habitants.
- 6 dispensaires seuls,
- 18 dépôts pharmaceutiques dont 1 public, 14 communautaires et 3 privés (voir définition en fin de page).
- 331 PSP (Poste de santé primaire au niveau des villages dirigés par des agents de santé qui dépendent dans l'ordre hiérarchique des CSPPS.

On y compte au total 131 lits d'hospitalisation.

### b)- Le personnel médical et paramédical

La province compte en tout et pour tout 4 médecins dont 3 en plein exercice, le 4<sup>ème</sup> étant plutôt investi dans les affaires administratives à savoir le Directeur provincial de la santé comme partout ailleurs dans les 30 provinces du pays.

Le personnel paramédical: ils sont au total 151 (stat.1991) et sont répartis comme suit:

- 14 Infirmiers Diplômés d'Etat,
- 5 sage-femmes et 3 maieuticiens,
- 28 Infirmiers Brevetés,
- 1 Infirmier Breveté Spécialisé,
- 17 Agent Itinérant de Santé,
- 12 Accoucheuses auxiliaires,
- 10 matrones,
- 29 aides infirmiers,
- 1 laborantin.

En ce qui concerne la situation sanitaire de la province, on se rend compte de deux choses:

- d'une part, de l'insuffisance énorme des infrastructures et des formations sanitaires,
- d'autre part, du manque crucial de personnel aussi bien médical que paramédical .

## B. SITUATION ET PRESENTATION DES LIEUX D'ENQUÊTE

L'enquête s'est déroulée dans 3 petits villages de brousse du département de Toecé (voir carte administrative de la province à la page suivante).

- Timboué: situé à 85 km de Ouagadougou. Sa population est évaluée à 1202 habitants selon le recensement de 1991. On y dénombre 119 concessions. La population est en majorité de l'ethnie mossi et est entièrement rurale.

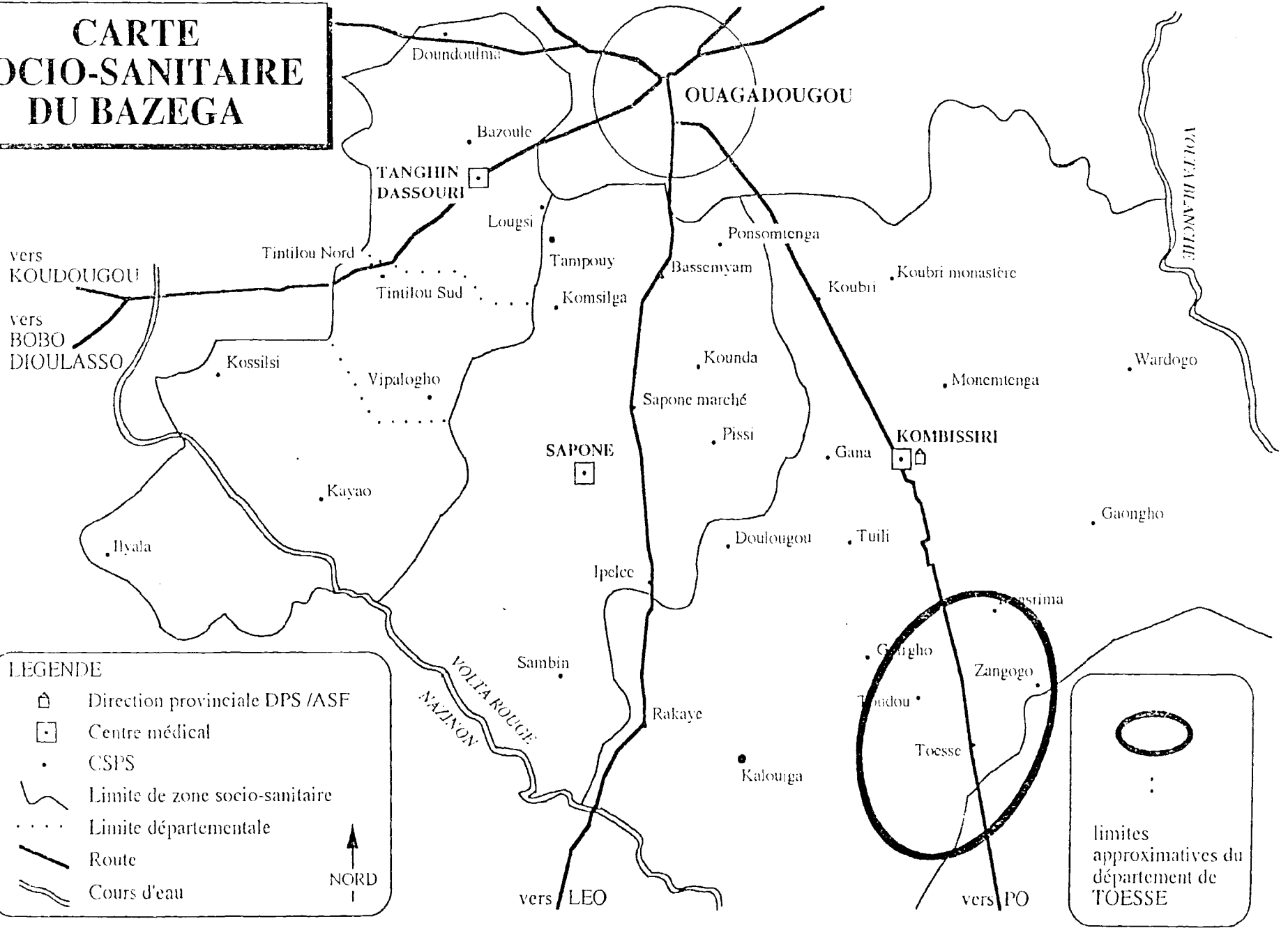
- Lilbouré situé à 90 km de Ouagadougou. Sa population est de 853 habitants (stat.1991).On y dénombre 80 concessions. la population en majorité mossi est entièrement rurale.

- Kuilpélé situé à 60 km de Ouagadougou et compte 797 habitants. On y compte 64 concessions. La population est également rurale et est majoritairement mossi.

Dans les trois villages, on retrouve le même mode de vie, les mêmes activités socio-économiques et les mêmes habitudes alimentaires.

Le terrain est de type sablo-ferrugineux et le couvert végétal est représenté par la savane. Le mode de vie est sédentaire avec comme principale activité

# CARTE SOCIO-SANITAIRE DU BAZEGA



l'agriculture: petit mil ou millet, gros mil ou sorgho, le haricot, le gombo et l'oseille. La culture du manioc est quasi-inexistante.

Le régime alimentaire est principalement à base de petit mil, utilisé sous forme de boule ou de pâte (environ 800 g/jour). La boule est consommée crue ou cuite mélangée à de l'eau, du lait et du sucre. La pâte est mangée avec une sauce préparée à base de feuilles de baobab, de fleurs de kapokier, le gombo, d'oseille et autres ("vulvaka").

En ce qui concerne le maïs, seul une infime partie est destinée à la consommation, le reste étant destiné à la vente.

Très rarement est consommé le riz ou d'autres repas qu'on retrouve de façon courante en ville.

Les aliments non produits sur place sont achetés dans les marchés environnants ou alors dans la capitale. Il s'agit de l'huile, du sel, du sucre et du riz. Le sel qu'on trouve sur le marché provient essentiellement du Ghana. Ces produits ci-cités ne sont consommés que très rarement.

L'élevage domestique est assez important (moutons, chèvres, vaches porcs, volaille etc.) mais ne subvient que très rarement aux besoins des populations en viande et en lait, les 4/5ème étant destiné à la vente.

L'eau de boisson pour les habitants de ces villages et le bétail est fournie par des puits cimentés et des forages.

Une cartographie a été réalisée à l'aide d'un appareil de positionnement par Satellite (GPS), qui donne les coordonnées en longitude et en latitude. Ce repérage a concerné les concessions et les points d'eau des trois villages. Cette opération a été faite par l'ORSTOM.

Tableau IV: Nombre et type de sources d'approvisionnement en eau de boisson pour la période d'enquête cités par les consommateurs (saison pluvieuse).

VILLAGES	PT	PB	F	B
Kuilpélé	0	2	2	1
Timboué	0	4	3	1
Lilbouré	1	6	2	1

PT= puits traditionnels

PB= puits busés

F= forages

B= barrages

## II. METHODOLOGIE

### A. CHOIX DU CADRE DE L'ETUDE

Le choix de la province du Bazèga comme zone de notre étude est le résultat de plusieurs considérations citées plus haut.

En plus de cela, la province présente une homogénéité ethnique et elle est très facile d'accès (route bitumée et 45 km seulement de la capitale).

### B. LE TYPE D'ETUDE

Il s'agit d'une étude prospective expérimentale épidémiologique, biologique et thérapeutique faite durant 12 mois de la période allant de Novembre 1993 à Octobre 1994.

### C. ECHANTILLONNAGE

#### 1. La taille de l'échantillon

Nous avons choisi deux échantillons pour deux raisons: apprécier les caractéristiques épidémiologiques de la zone étudiée et évaluer l'impact de l'iodation de l'eau de boisson.

Afin d'évaluer les caractéristiques épidémiologiques de la zone étudiée, un échantillon théorique de X personnes était nécessaire compte tenu de la forte prévalence. Nous avons donc utilisé la formule suivante:

$$N = (1,96)^2 \times p(p-1)/l^2$$

Afin d'apprécier l'impact de l'iodation de l'eau en se basant sur une prévalence de 50%, l'échantillon nécessaire pour mettre en évidence une diminution d'au moins 20% est de 137 personnes (Cf. tableau en annexe 5).

La taille de l'échantillon dans ce genre d'enquête dépend de la prévalence de la maladie. Plus la prévalence est élevée, moins on a besoin d'un grand échantillon. C'est le cas dans notre étude.

Pour l'étude de l'iodurie, si on veut obtenir une diminution de 50% des ioduries anormales, la prévalence étant d'environ 70%, selon le même raisonnement, on aura besoin d'un échantillon de 40 personnes par village.

Compte tenu des pertes , nous avons donc retenu un échantillon de 385 en moyenne pour l'étude clinique, et de 77 pour l'étude biologique.

Nous avons presque doublé les effectifs nécessaires, en vue de résultats statistiquement exploitables et fiables.

Au total, 856 sujets ont été examinés au cours de la première enquête, soit,

- 292 personnes pour Kuilpélé,
- 272 personnes pour Lilbouré,
- 292 personnes pour Timboué.

Des 856 personnes, une personne sur trois a donné ses urines pour l'étude de l'iodurie, soit au total 231 prélèvements analysés.

En ce qui concerne la deuxième enquête, elle a eu lieu douze mois après la première (Octobre 1994) dans les mêmes conditions que la première. Elle a concerné les mêmes villages, les mêmes concessions, mais pas obligatoirement les mêmes personnes dans une même concession.

Ainsi, 721 personnes des mêmes concessions ont été examinées

Pour mieux évaluer l'impact de notre stratégie, nous avons apparié les deux échantillons. Ce qui nous donne 541 sujets appariés. Ce qui signifie que ces 541 personnes ont été vues au premier passage et revues au deuxième passage.

Pour les ioduries, nous avons obtenu 217 prélèvements au deuxième passage. En appariant les échantillons d'urine, nous obtenons 67 prélèvements appariés.

## 2. Le choix des trois villages

Les trois villages font partie du département de Toocé. Leur choix a été fait conjointement par l'équipe de EAST, en accord avec la DSF, la DPS/ASF et le CM de Kombissiri, en se basant sur un certain nombre de critères qui sont:

- l'état de la route,
- le nombre et le type de sources,
- la proximité du CM de Kombissiri,

- la situation des trois villages qui sont à proximité de la voie bitumée et le nombre d'habitants de chacun des trois villages qui ne devait pas dépasser 1500. En effet, les effectifs recensés sont respectivement 1202 pour Timboué, 780 pour Lilbouré, et 62 pour Kuilpélé; ceci dans le souci de réunir des conditions optimales de travail (repérage des concessions et des points d'eau, enquête par questionnaire sur l'ensemble des trois villages ).

### 3. Le choix des concessions

Au niveau de chaque village, nous avons procédé à un tirage au sort des concessions selon la liste des concessions établie par l'ORSTOM. Les numéros des concessions ont été randomisés d'après la table des hasards. Tous les individus d'une concession tirée sont examinés, sauf ceux qui ne font pas partie de notre étude, à savoir les enfants dont l'âge est inférieur à 2. L'unité statistique est donc la concession.

## D. COLLECTE DES DONNEES

### 1. Organisation pratique de l'enquête

L'étude a été faite en plusieurs étapes (voir programme en annexe).

- une première enquête qui concerne le volet anthropologique faite par l'ORSTOM en Août 1993,
- une deuxième étape de recensement des points d'eau et de sensibilisation faite en Septembre 1993,
- une troisième étape concernant le volet médical avec examen clinique de tout l'échantillon choisi et l'étude biologique des urines chez un tiers de notre échantillon réalisée en Novembre 1993,
- c'est en Janvier 1994 que furent installés les diffuseurs d'iode au lieu de Novembre 1993 comme prévu.

### 2. Sensibilisation

Avant d'installer les diffuseurs d'iode dans les villages, il a été nécessaire d'effectuer au préalable une campagne de sensibilisation auprès de la population. Elle s'est déroulée sous forme de causerie villageoise et a concerné tout le village, quelque soit l'âge, le sexe, le statut social ou religieux des habitants.

Les objectifs que visaient cette campagne étaient les suivants:

- présenter de façon claire la nature et les conséquences de la maladie,
- énumérer tous les moyens de lutte disponibles contre le goitre: sel de cuisine iodé, l'huile iodée (injectable ou orale) et enfin l'eau de boisson iodée,
- présenter le programme d'iodation de l'eau de boisson avec tous ses volets et surtout les diffuseurs Rhodiffuse\*,
- recueillir le consentement des populations,
- effectuer un relevé de tous les points d'eau des villages et sélectionner les plus fréquentés.

Ces tournées ont été effectuées en Septembre par le personnel de EAST et l'équipe du RAGE suivant le programme ci-dessus mentionné. L'adhésion



villageoise a été totale et l'idée de cotisation au bout de deux ans accepté dans son principe pour beaucoup de villages.

### 3. Etude anthropologique

Elle a été effectuée par l'ORSTOM. Elle avait pour objectif d'évaluer l'acceptabilité du procédé par les populations. Elle s'est déroulée en septembre 1993 quelque temps avant l'enquête médicale. L'objectif général assigné au volet anthropologique était d'identifier les facteurs socio-culturels favorables à la réalisation et à la poursuite de l'iodation de l'eau de boisson en milieu rural, en contribuant à évaluer la place de cette méthode dans la stratégie nationale de lutte contre le goitre endémique.

Pour ce faire, il fut nécessaire de pénétrer autant que possible les façons d'être et de voir des populations pour pouvoir cerner leur appréciation et leur représentation des objectifs réels et symboliques en rapport étroit avec la mise en route du projet.

Cette étude s'est penchée également sur les croyances et les pratiques relatives à la santé et à la maladie dans le souci de dégager les contours de leur représentation, le sens et les usages sociaux qui s'y attachent.

Les conceptions et les pratiques basées sur l'eau, médium pour l'iode, relèvent du même champ d'approche car l'eau est un objet à forte valeur sociale et symbolique à l'origine de transactions sociales qui déterminent le sens des règles de sa gestion, de son appropriation et de son utilisation.

La perception des méthodes de sensibilisation, les motivations à consommer l'eau iodée, les modes de gestion des sources d'approvisionnement et la prise en charge ultérieure des coûts d'iodation font partie du champ d'investigation (58).

### 4. Logistique et personnel

Toute étude de cette envergure nécessite un minimum de matériel et du personnel.

#### a)- matériel logistique

- une voiture 4x4 fourni par l'ONG EAST
- 2000 questionnaires
- la liste des concessions des trois villages
- une chaîne de froid pour les prélèvements d'urines
- 600 tubes de prélèvements
- du matériel de bureau (bics, crayons)
- un appareil doseur de l'iode urinaire fourni par la DSF

- des réactifs fournis par l'UNICEF

b)- le personnel

- trois médecins dont un spécialiste en la matière
- une étudiante de 7ème année de médecine
- deux infirmiers
- un technicien de laboratoire

5. Organisation pratique de l'enquête médicale

La première enquête a eu lieu en fin Novembre 1993 au lieu d'Octobre comme prévu pour des raisons d'organisation. Il était difficile de réunir en même temps le personnel de la DSF, du centre médical de Kombissiri et de EAST vu la divergence des programmes et les villageois occupés aux champs par les récoltes.

La deuxième enquête elle, a eu lieu au mois de Septembre 1994. Toutes les deux enquêtes se sont déroulées dans les mêmes conditions.

Elle s' est déroulée sur une journée pour chaque village à l'exception de Lilbouré qui a nécessité un 2 ème passage parce qu'il y avait eu beaucoup de concessions absentes.

Une semaine avant la date fixée pour chaque village, un message était envoyé pour rappeler la date et le lieu de rassemblement de l'enquête et en même temps pour prévenir les autorités de notre arrivée.

Il s'agissait tantôt d'un point de rencontre habituel, tantôt d'un marché villageois. Tout ceci s'est fait en collaboration avec les autorités coutumières et politiques des trois villages concernés.

Comme nous l'avons signalé dans le volet "méthodologie", le nombre de 300 personnes a été retenu comme largement suffisant pour tirer des conclusions statistiquement fiables.

L'enquête se déroulait à un endroit choisi par les paysans eux-mêmes. Tous les membres des concessions tirées au sort se rassemblaient à ce point là et tous étaient examinés, exceptés les enfants de moins de 2 ans pour des questions pratiques. La mobilisation a été très bonne excepté Lilbouré où un 2ème passage a été nécessaire.

6. L'examen physique proprement dit

Les techniques médicales utilisées sont l'inspection puis la palpation, les sujets étant debout, tête d'abord en position normale puis en extension et l'examineur debout en face du sujet ou assis selon la taille de celui-ci.

Il examine d'abord la région thyroïdienne, puis palpe simultanément des deux pouces toute la superficie des lobes ainsi que l'isthme. On demande ensuite au

sujet de se décrisper afin de relâcher les muscles du cou en baissant un peu la tête. Parfois, il est nécessaire de lui faire exécuter quelques mouvements de déglutition.

Plusieurs auteurs s'accordent sur le fait qu'on obtient une meilleure appréciation clinique en examinant le sujet par derrière et en palpant la thyroïde avec les index mais, dans ce genre d'enquête collective, il est plus pratique d'adopter une position dans laquelle inspection visuelle et palpation peuvent être effectués simultanément sans avoir à faire demi-tour ou demander au malade de faire un demi-tour (5).

L'ensemble de notre échantillon a donc été examiné dans la position ci-dessus décrite.

Les examinateurs étaient divisés en groupes de 2 ou 3 personnes, et lorsqu'il y avait un cas frustré, le groupe décidait à l'unanimité sur la classification à adopter.

## 7. Classification des goitres

Nous avons utilisé la classification proposée par l'O.M.S. Nous les avons classés en stades selon qu'il existe un goitre ou non, conformément à la classification précédemment décrite.

A cette classification, s'ajoute le type de goitre (nodulaire ou simple).

Pour les goitres au stade III, il fallait interroger le sujet pour savoir s'il existait des signes de compressions (complications) tels qu'une dysphagie, une dysphonie ou une dyspnée.

On s'enquérât aussi de l'existence de données cliniques particulières surtout chez les femmes. Ce sont:

- avortements répétés,
- retard psychomoteur chez les enfants,
- mortinatalité et mortalité néonatale.

Après cela, on interrogeait le sujet sur la notion d'un traitement de ce goitre (traitement traditionnel, médical ou chirurgical).

Ainsi fut examiné chaque échantillon dans les trois villages.

## 8. Les prélèvements d'urines

Ils ont concerné le tiers de notre échantillon. Les sujets à examiner étant en rang, on remettait à chaque 3<sup>ème</sup> personne examinée un tube pour le prélèvement de ses urines, prélèvement qu'il nous remettait quelques minutes plus tard. Ensuite, les tubes étaient tous placés dans une chaîne de froid afin d'être

transportés au laboratoire de la DSF où était effectué le dosage de l'iodurie. Les résultats sont exprimés en  $\mu\text{g/l}$ .

Pour des questions pratiques de prélèvement, les enfants de moins de 5 ans ont été exclus de cette étude biologique.

### 9. Installation des diffuseurs d'iode

Elle a été effectuée après les enquêtes clinique et biologique en Janvier 1994. L'UNICEF était le principal acteur. Elle est intervenu dans la réalisation pratique des opérations d'iodation, elle a assuré également la formation et la prise en charge des artisans-réparateurs locaux pour l'installation des modules et l'entretien des pompes.

Les différents points d'eau à ioder ont été déterminés par EAST suivant les critères de fréquentation et de situation géographique par rapport au centre du village (Cf. liste en annexe).

Au total, 69 forages et 8 puits des 38 villages du département de Toecé ont été équipés.

Les forages ont été démontés, le diffuseur installé à la tête de la crépine au fond du forage et fixé grâce à des liens en plastique. Il y a un système complet (3 modules) par forage.

Pour les puits, il a suffi d'arrimer le diffuseur à un flotteur (bidon en plastique) et de jeter le tout dans l'eau. Il y a un module par puits.

Les points d'eau iodés ont été analysés un mois après l'installation des diffuseurs grâce à un kit fourni par Rhône-Poulenc. Ce test basé sur une méthode calorimétrique apprécie la concentration en iode de l'eau: > ou < à  $50 \mu\text{g/l}$  (valeur de référence).

### 10. Stratégie d'iodation des points d'eau

\* A Kuilpélé, tous les points d'eau ont été iodés c'est à dire 4 points d'eau (2 puits et 2 forages). C'est le "village à iode obligatoire" puisque les villageois sont obligés de consommer l'eau iodée.

\* Les villages de Timboué et de Lilbouré sont les deux "villages à iode facultatif". Seul un point d'eau (forage) a été iodé dans chacun de ces deux villages. Là, les villageois peuvent choisir leur source d'eau et donc aller au point d'eau iodé ou ne pas faire l'effort d'y aller.

A Timboué, c'est le point d'eau qui se trouve au centre du village qui a été iodé (théoriquement le plus fréquenté) et à Lilbouré, c'est celui qui se trouve du côté du chef de village.

## E. ANALYSE DES DONNEES

Le traitement des données a été réalisé sur micro-ordinateur avec le logiciel "Epi Info" version 5.0. Le traitement de texte a été fait sur le logiciel Microsoft Word, version 6. Les tests statistiques utilisés sont le test de CHI 2.

### 1. les classes d'âge

En général, selon les recommandations de l'O.M.S., il faut classer les données relatives au type et à la gravité par âge et par sexe pour les différentes localités et les populations étudiées. Nous avons scindé la population en 4 classes d'âge afin de distinguer approximativement les enfants préscolaires, les scolaires (écoles primaires) des adolescents et des adultes. Ces classes d'âge sont les suivantes:

- 2-5 ans,
- 6-12 ans,
- 13-18 ans,
- 19 ans et plus.

### 2. les classes d'ioduries

Nous avons distingué 4 classes d'ioduries:

- classe A = 0-25 $\mu$ g/l: déficit sévère
- classe B = 25-50 $\mu$ g/l: déficit moyen
- classe C = 50-100 $\mu$ g/l: déficit léger
- classe N = > 100 $\mu$ g/l: pas de déficit.

### 3. les stades de goitre

Nous avons classé les goitres en 4 stades (1A, 1B, 2 et 3), puis en goitres invisibles (stades 1A et 1B) et en goitres visibles (stades 2 et 3).

### III. PRESENTATION DES RESULTATS

#### A. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DU GOITRE DANS LA ZONE D'ETUDE

##### 1. La population étudiée

Les caractéristiques de la population du premier échantillon sont consignées dans le tableau V.

Nous avons d'abord étudié les caractéristiques épidémiologiques du goitre endémique dans le premier échantillon, puis nous avons comparé les résultats chez les sujets appariés avant et après la supplémentation iodée.

Tableau V: Caractéristiques de la population du premier échantillon

Tranche d'âge	Sexe féminin %	Sexe masculin %	Total %
2-5 ans	17,5	22,2	19,4
6-12 ans	28,7	33,7	30,7
13-18 ans	10,6	13,3	11,7
19 ans et +	43,2	30,8	38,2
Total	59,5	40,5	100

Chez les femmes, la classe d'âge la plus représentée est celle de 19 ans et plus, tandis que chez les hommes, c'est celle de 6-12 ans.

2. Les résultats cliniquese) Les prévalences globales

Tableau V: Répartition globale des goitres par stades, par classe d'âge et par sexe chez les sujets non appariés avant la supplémentation iodée

Sexe	Classes d'âge	Stades de goitre					Total examiné	Sujets goitreux	Prévalence
		0	IA	IB	II	III			
Masculin	2 - 5 ans	33	8	23	13	0	77	44	<b>57,1</b>
	6 - 12 ans	41	31	24	21	0	117	76	<b>64,9</b>
	13 - 18 ans	20	7	11	8	0	46	26	<b>56,5</b>
	19 ans et plus	90	10	4	2	0	106	16	<b>14,9</b>
	Total	184	56	62	44	0	346	162	<b>46,8</b>
	% M	<b>53,2</b>	<b>16,2</b>	<b>17,9</b>	<b>12,7</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>46,8</b>	
Féminin	2 - 5 ans	36	18	22	13	0	89	53	<b>59,5</b>
	6 - 12 ans	32	27	42	43	2	146	114	<b>78</b>
	13 - 18 ans	10	8	14	22	0	54	44	<b>81,5</b>
	19 et plus	105	37	41	36	2	221	116	<b>52,9</b>
	Total	183	90	119	114	4	510	327	<b>64,1</b>
	%F	<b>35,9</b>	<b>17,6</b>	<b>23,3</b>	<b>22,3</b>	<b>0,8</b>	<b>100</b>	<b>64,1</b>	
Total global		367	146	181	158	4	856	489	<b>57,1</b>
Prévalences globales		<b>42,9</b>	<b>17,1</b>	<b>21,1</b>	<b>18,4</b>	<b>0,5</b>	<b>100</b>	<b>57,1</b>	

La prévalence du goitre endémique dans la zone étudiée est de 57,1%. Ce qui signifie que plus de la moitié de la population de la zone étudiée est porteuse d'un goitre.

Des 57,1%, 21% sont des goitres de stade 1B, et 18,5% sont des goitres de stade 2 (Cf tableau VI).

#### a)- 1 La prévalence par sexe

Chez les hommes, la prévalence globale est de 47%, alors que chez les femmes, elle est de 64,2%.

Sur le même tableau, nous notons une atteinte goitreuse de 162 hommes contre 327 femmes, ce qui donne respectivement 33,1% et 66,9% par rapport au nombre total de goitres qui est de 489, soit plus de 2 femmes pour un homme. Dans toutes les situations, l'atteinte du sexe féminin est prédominante quel que soit la tranche d'âge et le stade de goitre.

#### a)-2 La prévalence par tranche d'âge

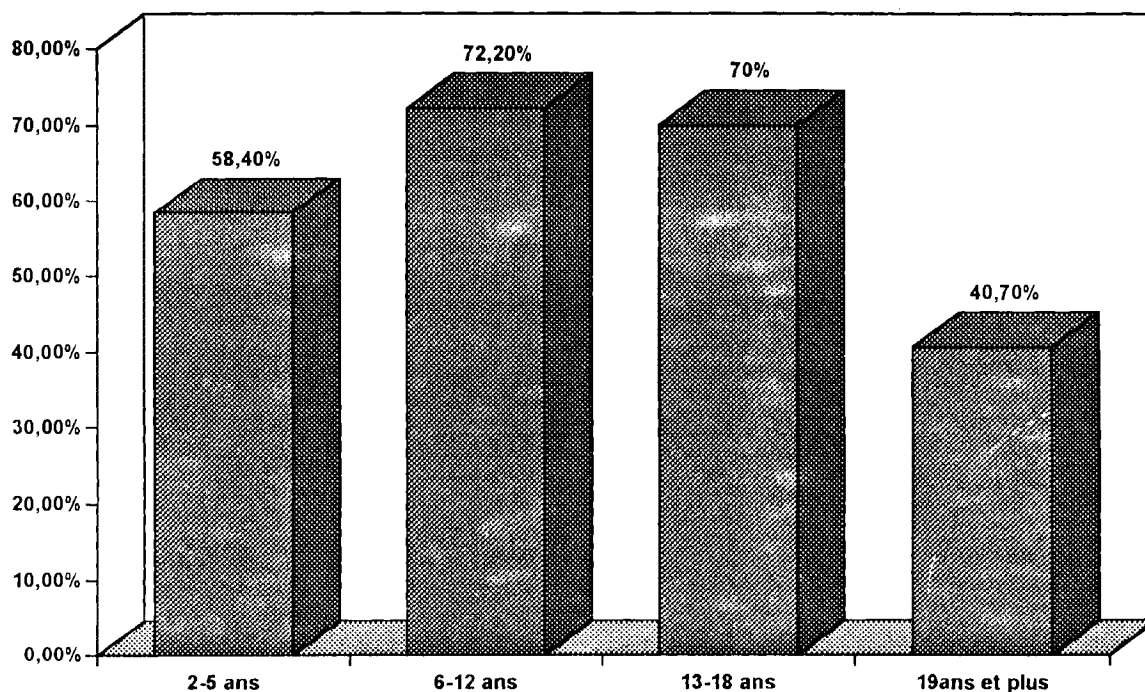




Figure n°3: Distribution des goitres en fonction de la tranche d'âge

La classe d'âge la plus touchée est celle de 6-12 ans c'est-à-dire les enfants en âge scolaire.

De tous les goitres, 61,8% concernent les enfants préscolaires (2-5 ans) et les scolaires (6-12 ans). Ces derniers constituent 40,8% de l'effectif.

a)-3 La prévalence par stade de goitre

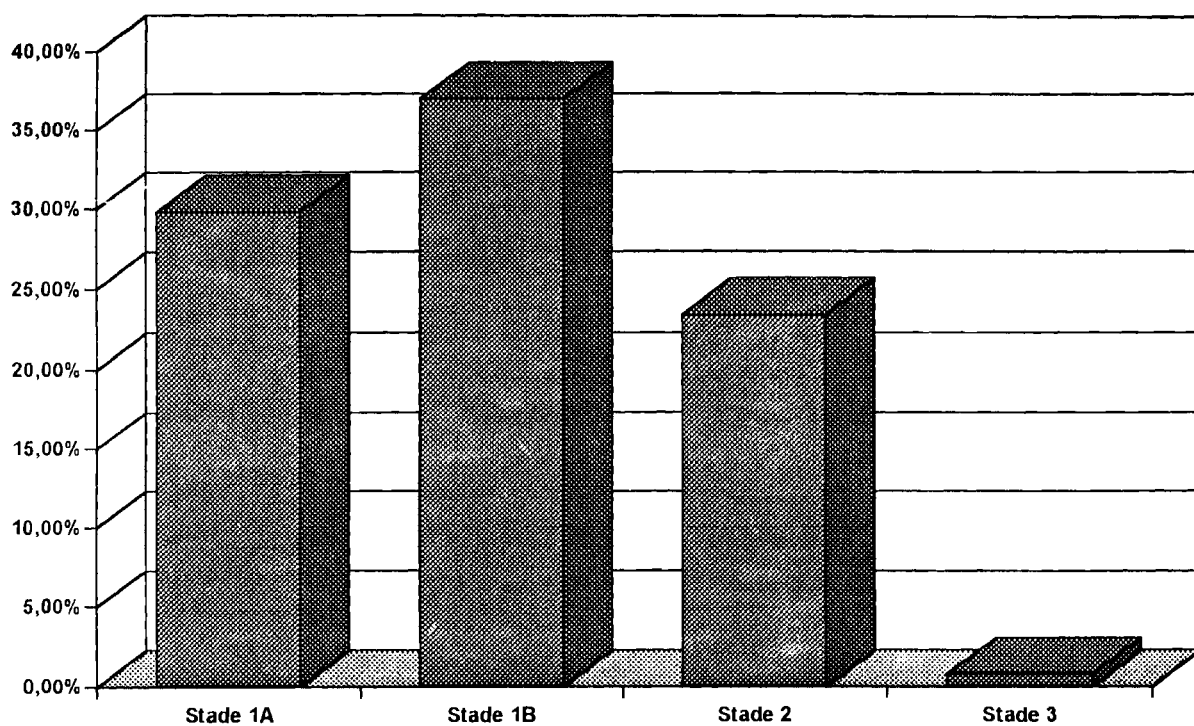
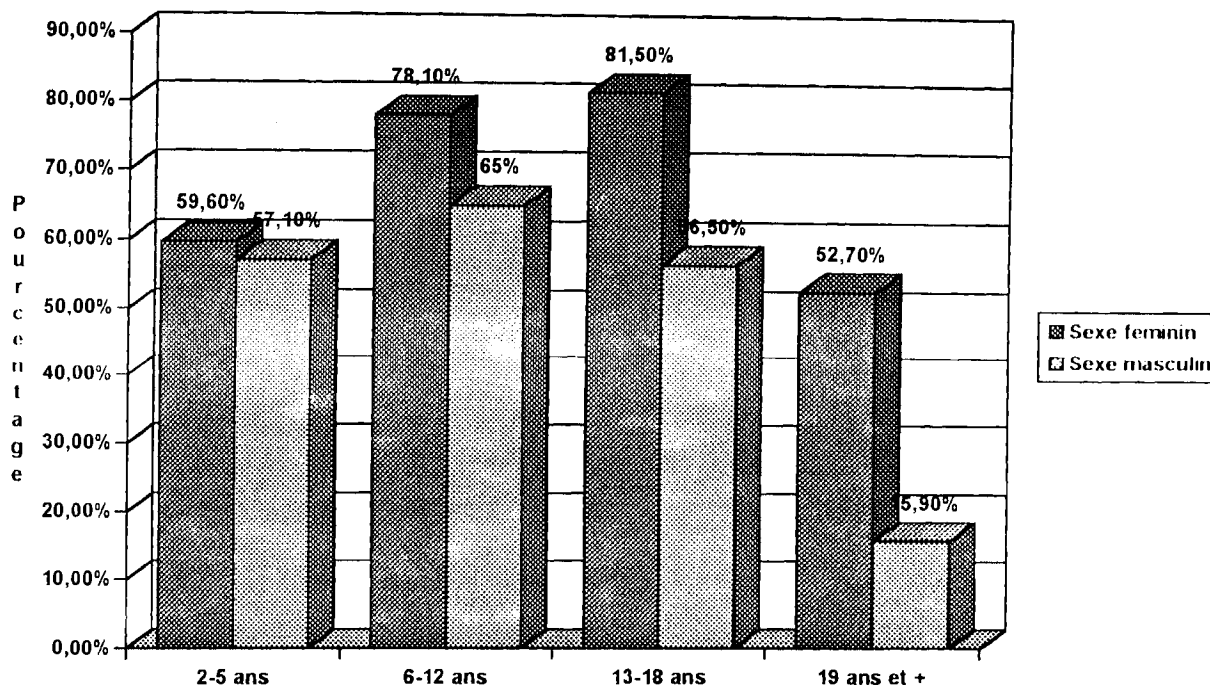


Figure n°4: Distribution des goitres en fonction du stade de goitre

a)-4 La prévalence des goitres par tranche d'âge et par sexeFigure n°5: Distribution des goitres par classe d'âge et par sexe

Dans la première tranche d'âge, les deux sexes sont atteints dans les mêmes proportions. La différence apparaît dans la tranche d'âge de 6-12 ans et devient plus nette dans le tranche d'âge qui suit.

Après 19 ans, la prévalence diminue de façon globale dans les deux sexes mais, on note une atteinte du sexe féminin plus de trois fois plus importante que dans le sexe masculin.

Nous remarquons également que:

- dans le sexe féminin, le pourcentage des goitres croît régulièrement de l'enfance à l'adolescence, puis baisse lentement après 19 ans.

- dans le sexe masculin au contraire, le départ n'est croissant que dans les deux premières tranches d'âge, à savoir 2-5 ans et 6-12 ans, puis commence à décroître à partir de 13-18 ans pour vraiment décrocher après 19 ans.

a)-5 La prévalence par sexe et stade de goitre

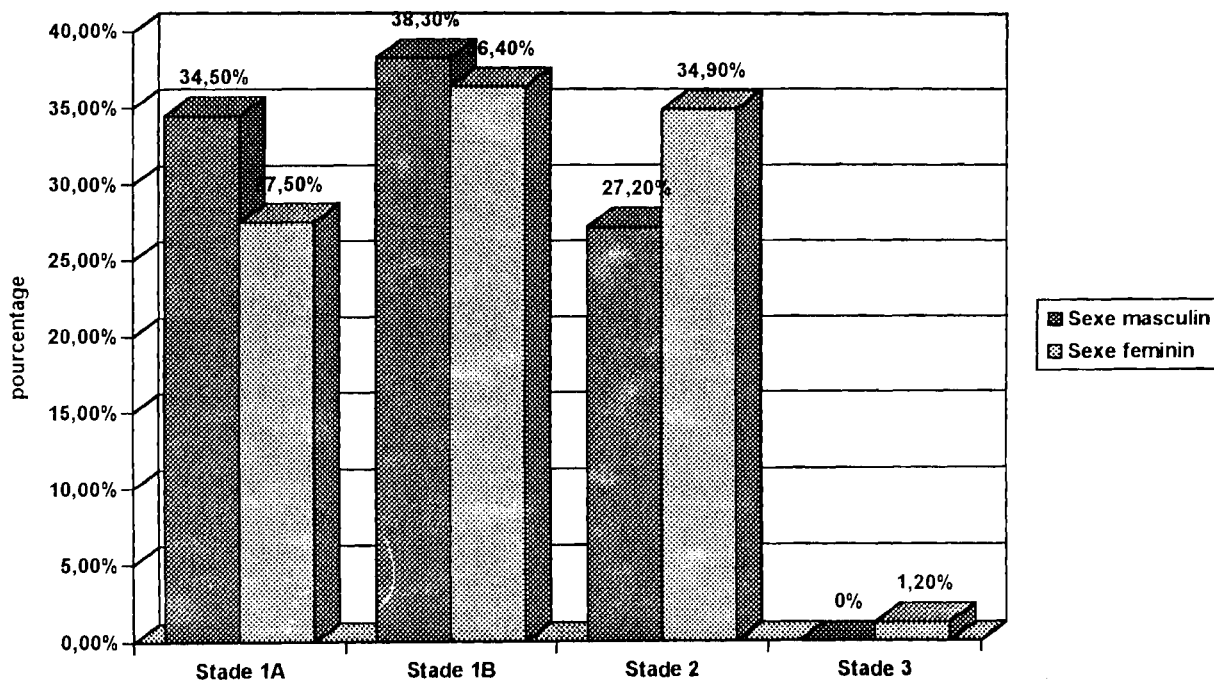


Figure n°6: Répartition des stades de goitres en fonction du sexe

Dans les deux sexes, ce sont les goitres stade 1B qui prédominent. Chez les hommes, on n'observe aucun goitre de stade 3. Tous les goitres de stade 3 de notre échantillon s'observent dans le sexe féminin.

a)-6 La prévalence des goitres en fonction de l'âge et du stade de goitre

Tableau n°VI: Distribution des goitres par tranche d'âge et en fonction du stade de goitre

Stade \ Age	1A (%)	1B (%)	2 (%)	3 (%)
2-5 ans	26,8	46,4	26,8	0
6-12 ans	30,5	34,7	33,7	1,1
13-18 ans	21,4	35,7	42,9	0
19 ans et +	35,6	34,1	28,8	1,5

Il faut noter que dans la tranche d'âge de 13-18 ans, les goitres stade 2 sont les plus nombreux (42,9%).

a)-7 La prévalence des goitres par sexe, par âge et par stade de goitre

Tableau n°VII: Distribution des stades de goitre selon l'âge et le stade de goitre chez les femmes

Stade \ Age	1A (%)	1B (%)	2 (%)	3 (%)
2-5 ans	34	41,5	24,5	0
6-12 ans	23,7	36,8	37,7	1,8
13-18 ans	18,2	31,8	50	0
19 ans et +	31,9	35,3	31	1,8

Tableau n°VIII: Distribution des stades de goitre selon l'âge et le stade de goitre chez les hommes

Stade \ Age	1A (%)	1B (%)	2 (%)	3 (%)
2-5 ans	18,2	52,3	29,5	0
6-12 ans	40,8	31,6	27,6	0
13-18 ans	26,9	42,3	30,8	0
19 ans et +	62,5	25	12,5	0

Dans la tranche d'âge de 2-5 ans, les goitres stade 1B sont les plus nombreux. Dans la tranche d'âge de 19 ans et plus, chez les hommes, on observe jusqu'à 62,5% de goitres au stade 1A, alors que pour la même tranche d'âge chez les femmes, ce sont les goitres stade 1B qui sont les plus nombreux.

a)-8 prévalence des goitres selon le type de goitre (visible ou invisible)

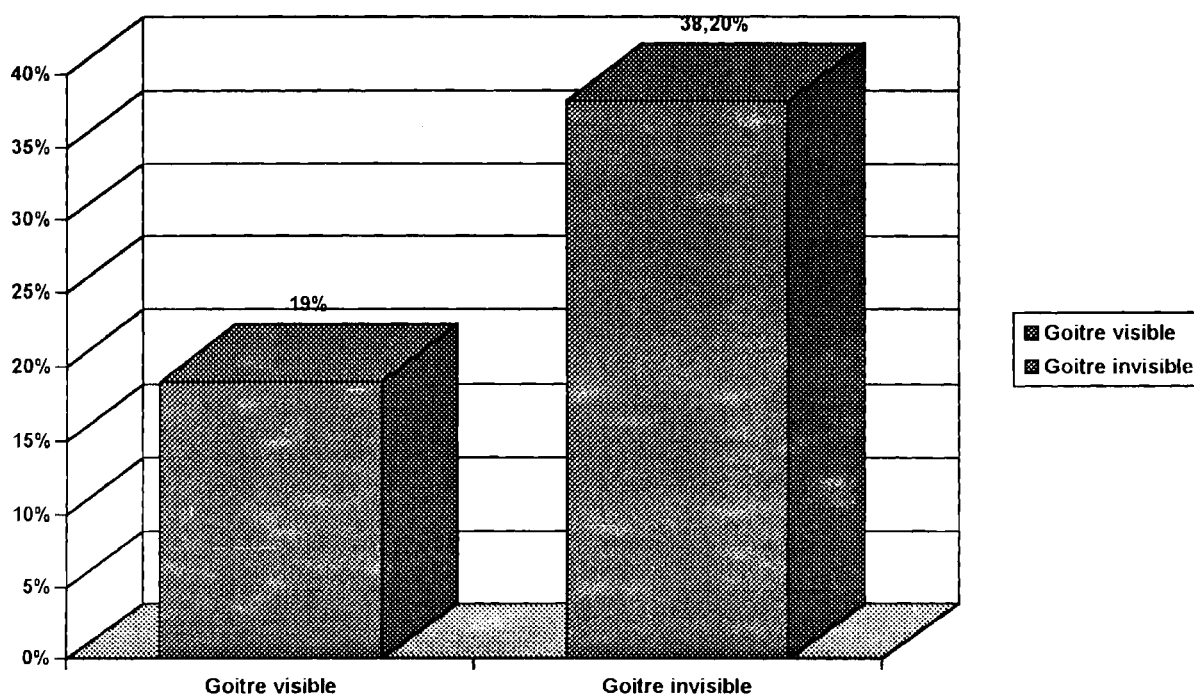


Figure n°7: Répartition globale des goitres en goitres visibles et goitres invisibles

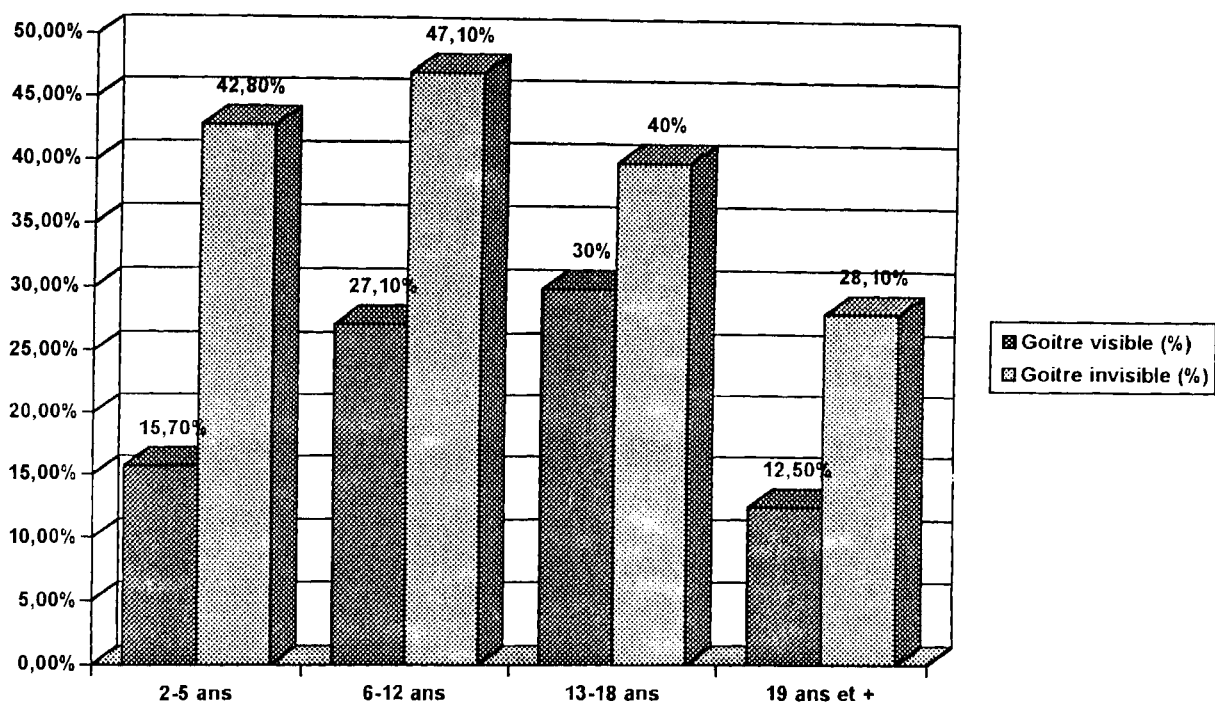


Figure n°8: Répartition des goitres en goitres visibles et invisibles en fonction de l'âge

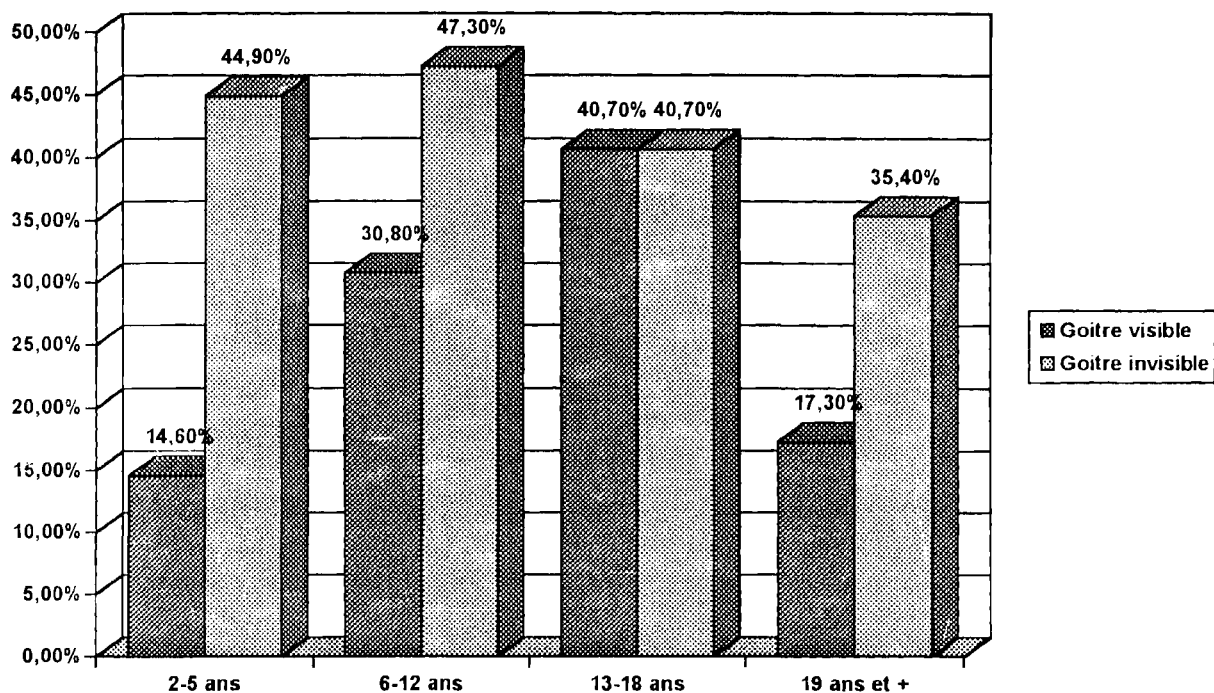


Figure n°9: Répartition des goitres en goitres visibles et invisibles dans le sexe féminin

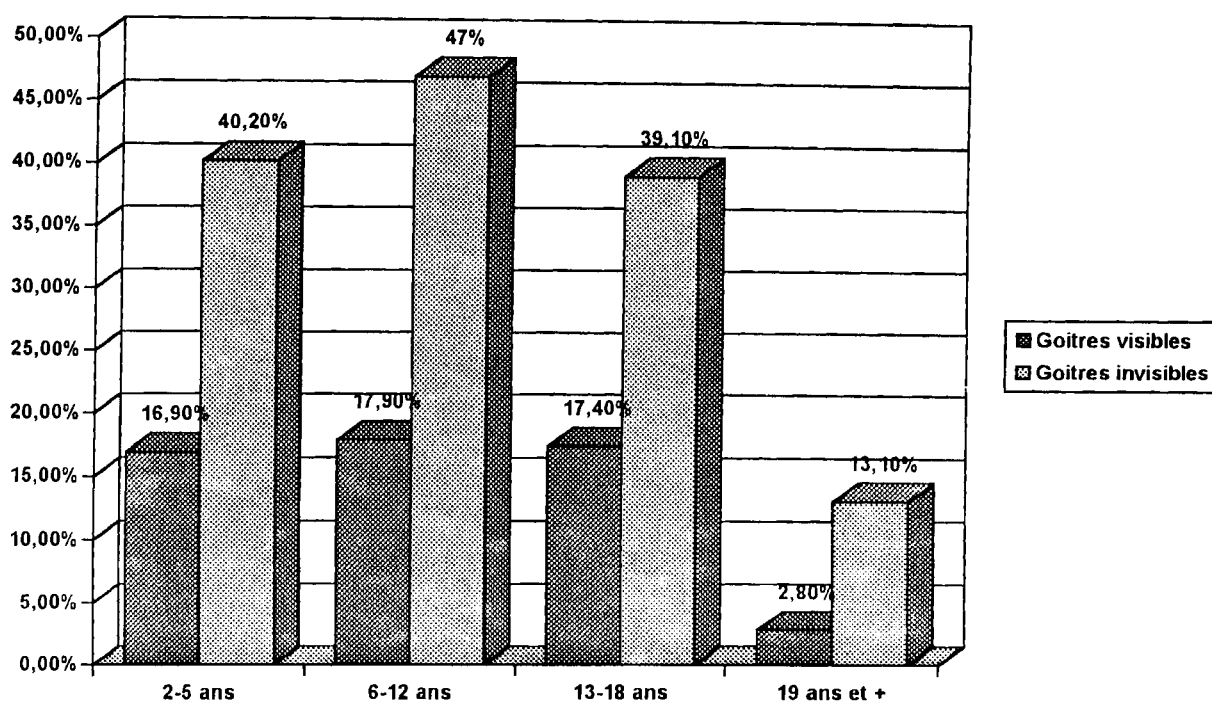


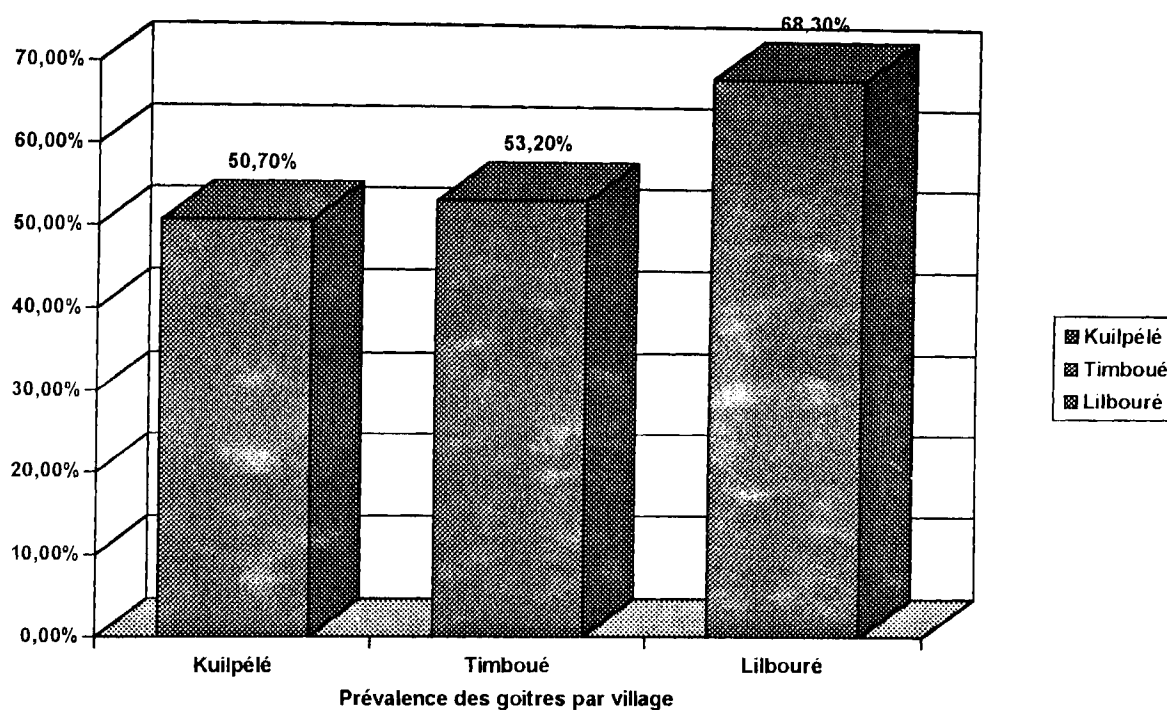
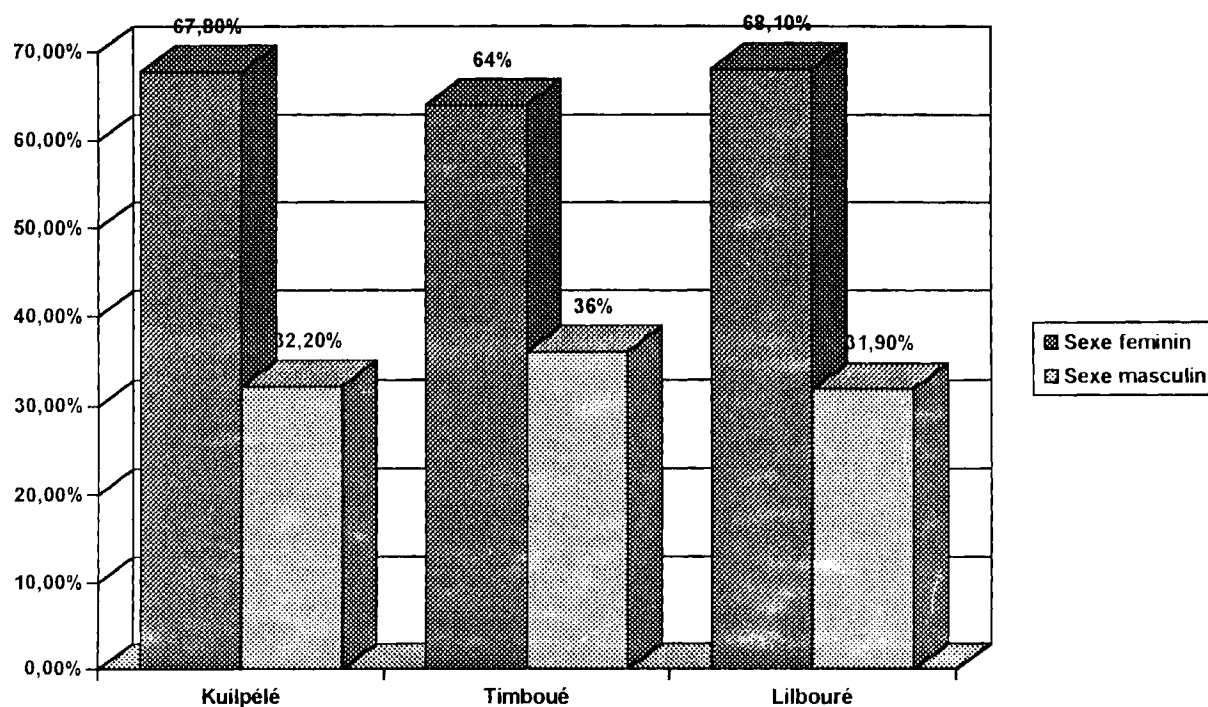
Figure n°10: Répartition des goitres en goitres visibles et invisibles dans le sexe masculin

Il faut signaler que durant toute l'observation, nous n'avons vu aucun sujet présentant des complications du goitre. Tous paraissaient normaux et porteurs de goitres simples sans signes de dysfonctionnement hormonal.

Des cas de paralysie, de surdi-mutité et de retard mental ont été retrouvés

#### b)- La prévalence par village

Dans tous les trois villages, plus de la moitié de la population de l'échantillon est atteinte. Les détails sont présentés dans les figures ci-dessous.

b)-1 Les prévalences globales par villageFigure n°11: Prévalences des goitres par villageb)-2 Prévalence des goitres par village selon le sexeFigure n°12: Répartition des goitres par village en fonction du sexe



b)-3 Répartition des goitres en fonction du stade de goitreTableau IX: Répartition des goitres par village en fonction du stade de goitre

Stade Village	1A (%)	1B (%)	2 (%)	3 (%)
K	33,1	35,1	30,4	1,3
T	37,8	40,4	21,8	0,6
L	20,5	35,7	43,2	0,4
Total (moyenne)	29,8	37	32,5	0,8

Les stades 1B sont les plus nombreux suivis par les goitres stade 2.  
Les goitres stade 3 sont très peu nombreux.

Tableau X: Répartition du type de goitre (nodulaire ou simple) de goitre par village

Type Villages	Goitres simples %	Goitres nodulaires %
K	96,7	3,31
T	98,1	1,92
L	97,8	2,22
Total	97,5	2,45

b)-4 Répartition de la taille de la thyroïde par village.

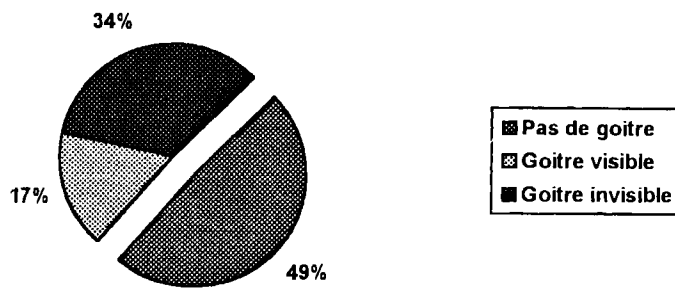


Figure n°13: Répartition des stades de goitre (visible ou non visible) dans la population de Kuilpélé

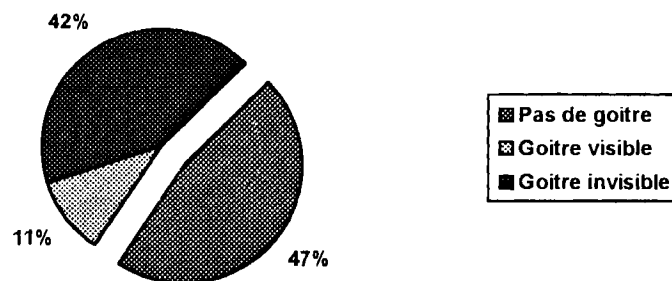


Figure n°14: Répartition des stades de goitre (visible ou non visible) dans la population de Timboué.

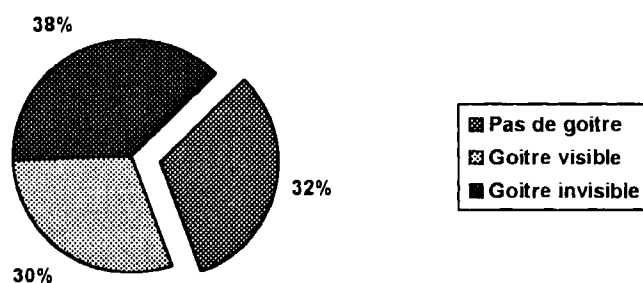


Figure n°15: Répartition des stades de goitres (visible ou non visible) dans la population de Lilbouré

c)- Les complications des goitres

Aucune complication n'a été retrouvée. Tous les goitres paraissaient simples. Aucun signe de dysfonctionnement hormonal n'a été décélé.

On a retrouvé 5 cas de surdi-mutité, des cas de paralysie et de retard mental dont l'importance est difficile à apprécier dans un tel contexte socio-culturel.

3. Les résultats biologiques

Les résultats des ioduries sont exprimés en microgrammes par litre ( $\mu\text{g/l}$ ) et sont divisés en quatre classes selon le degré de carence.

- 0-25 $\mu\text{g/l}$  = carence sévère
- 25-50 $\mu\text{g/l}$  = carence moyenne
- 50-100 $\mu\text{g/l}$  = carence légère
- > à 100 $\mu\text{g/l}$  = pas de carence

a)- Répartition globale des ioduries dans les 3 villages

Dans le premier échantillon, 231 prélèvements ont été analysés. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

a)-1 Résultats globaux

Tableau XI: Répartition globale des carences en iode

Classes d'ioduries	Observés	Pourcentage	% cumulés
Carence sévère	19	68,8	68,8
Carence moyenne	61	26,4	95,2
Carence légère	11	4,8	100
Normale	0	0	100
Total	231	100	100

Le diagramme ci-dessous traduit mieux nos observations

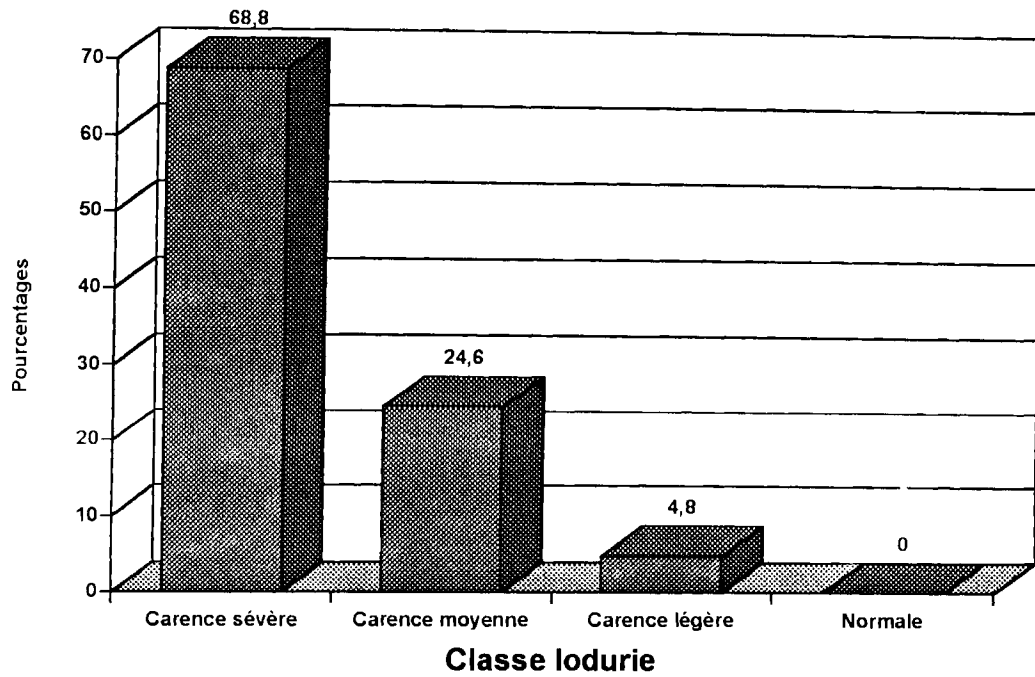


Figure n°16: Répartition globale des ioduries

On observe 100% de carences dont 68,8% de carences sévères. Seulement 4,8% de notre échantillon a une carence légère (50-100 $\mu$ g/l).

(1) Distribution des ioduries selon la tranche d'âge

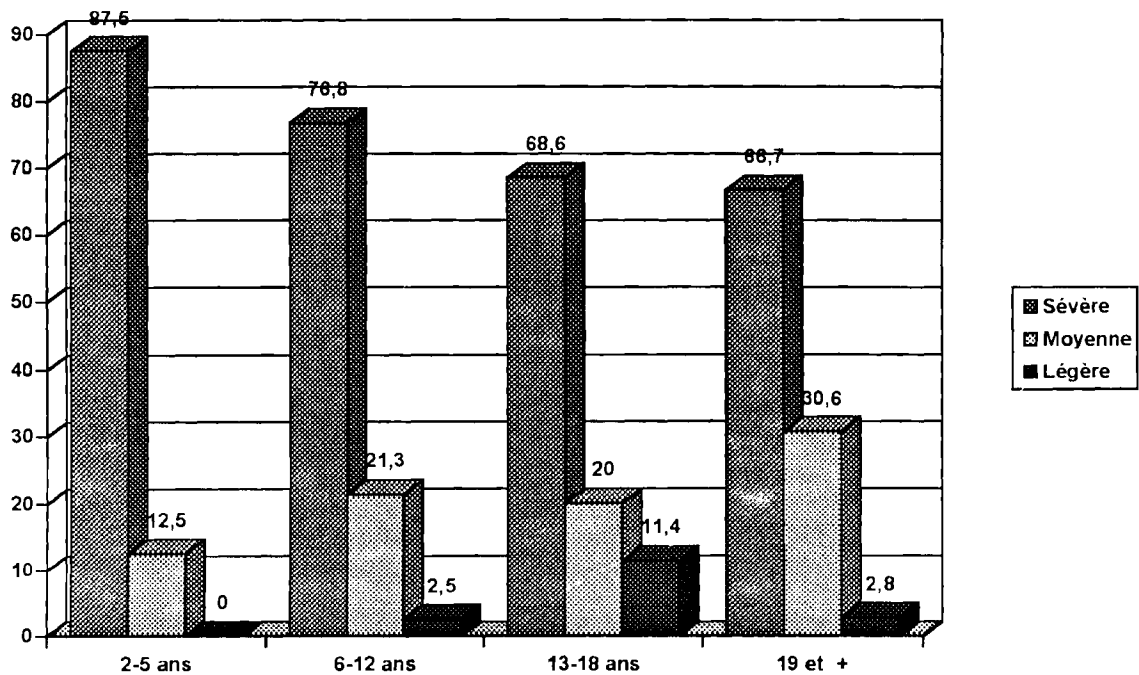


Figure n°17: Répartition des ioduries en fonction de l'âge

NB: les enfants de moins de cinq ans étant exclus de l'étude biologique, les résultats concernant la tranche d'âge de 2-5 ans concernent en fait les enfants dont l'âge est compris entre cinq et six ans (> ou = à 5 et < à 6 ans).

Les carences sévères diminuent avec l'âge.

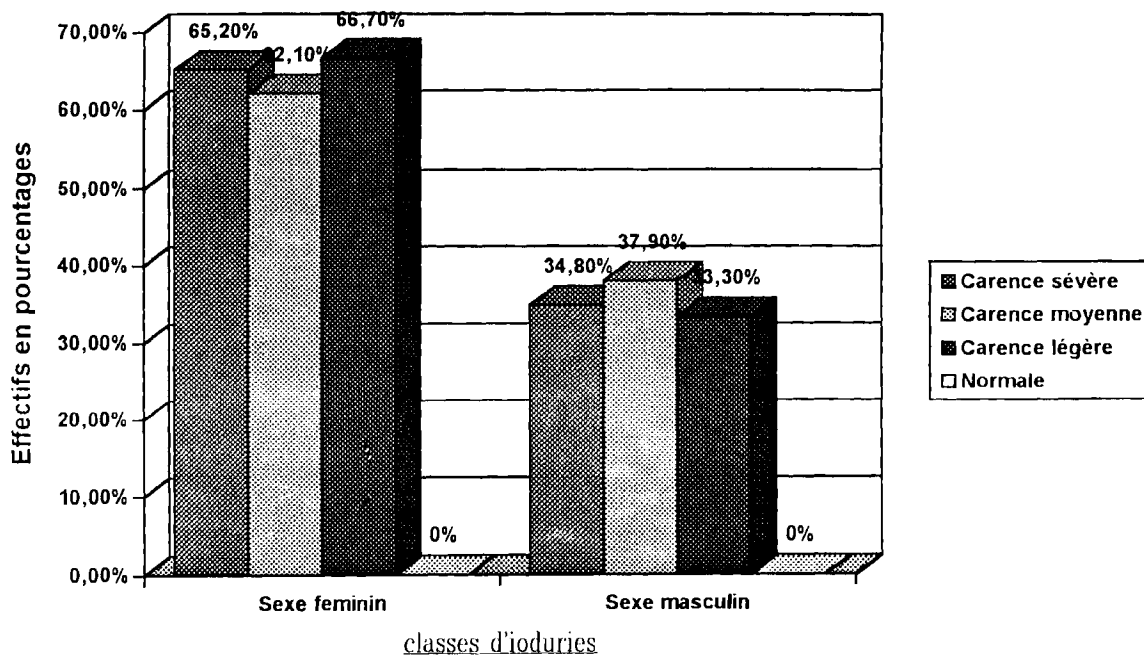


Figure n°18: Répartition des ioduries en fonction du sexe

On remarque que dans les deux sexes, aucune iodurie normale n'est retrouvée. Quel que soit le degré de carence, les femmes sont près de deux fois plus carencées que les hommes.

## a)-2 Répartition des ioduries en fonction du stade de goitre

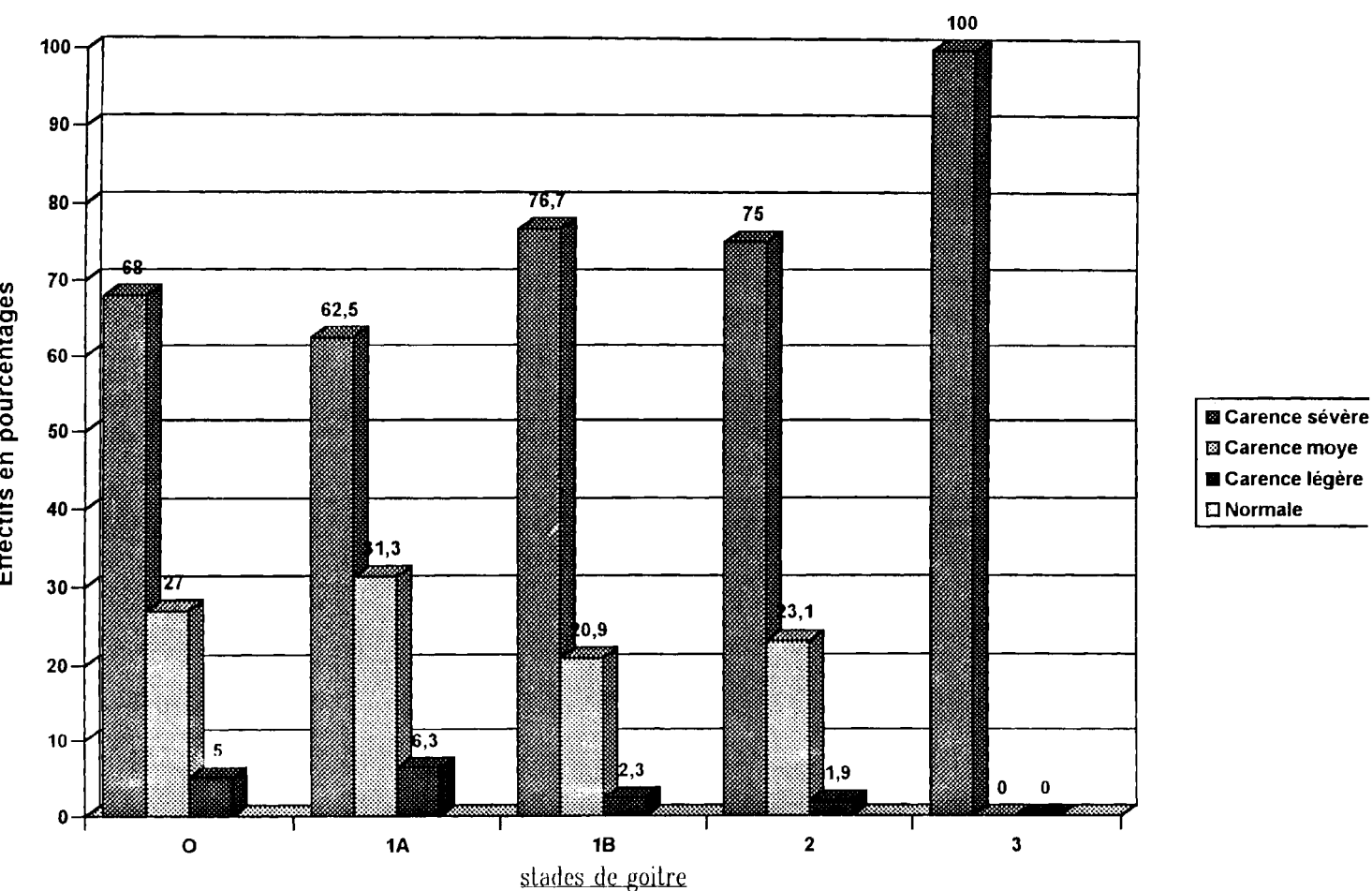


Figure n°19: Répartition des ioduries en fonction des stades de goitre

Même chez les non goitreux, 68% ont une carence sévère.

Tous les goitres stade B s'accompagnent d'une carence sévère.

Dans tous les stades de goitres, les carences sévères sont les plus nombreuses.

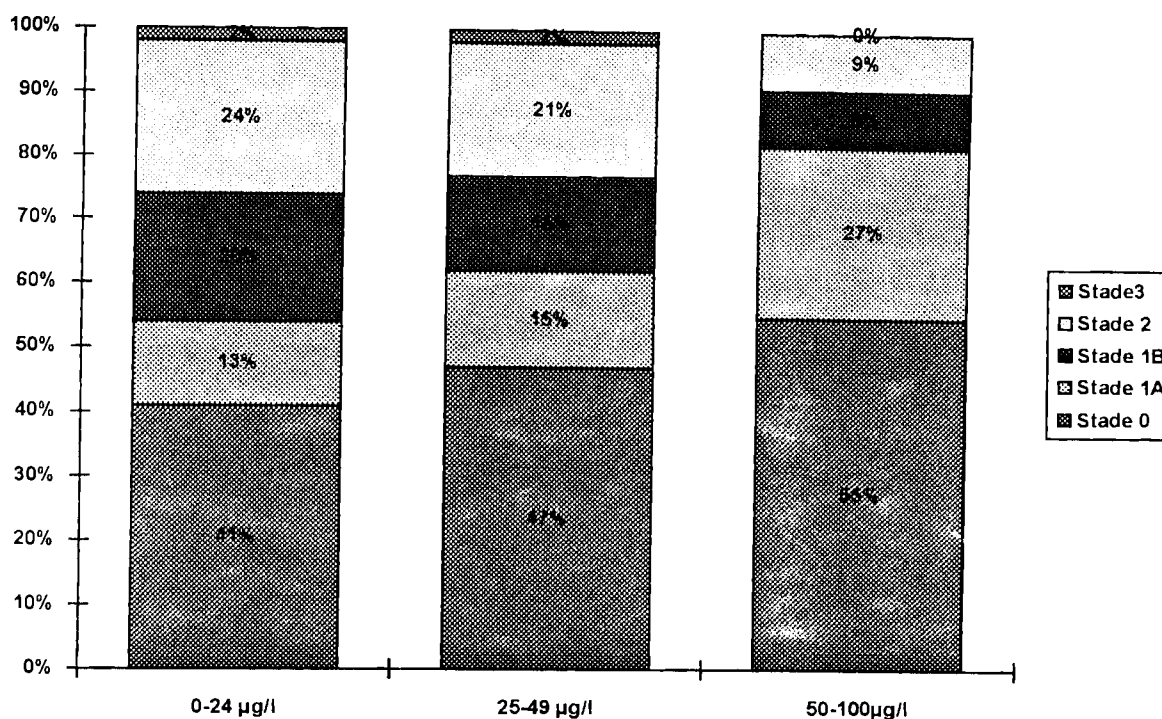


Figure n°20: Répartition des stades de goitres en fonction des ioduries

Sur cette figure, on note que:

- dans la classe d'iodurie à carence sévère, les goitres de stade 1A sont très peu nombreux, alors que les goitres stade 1B sont plus nombreux et que les goitres stade 2 prédominent,

- dans la classe à carence moyenne, on observe déjà beaucoup plus de non goitreux et de goitres au stade 1A, moins de goitres stade 1B et de stade 2,

- dans la classe d'iodurie à carence légère, il y a une forte prévalence de non goitreux, les goitres stade 1A sont les plus nombreux, les goitres stades 1B et 2 sont très peu nombreux

- les goitres stade 3 sont présents dans les deux premières classes d'ioduries suscitées et absents dans la classe d'iodurie à carence légère.

b)- Répartition des ioduries par village

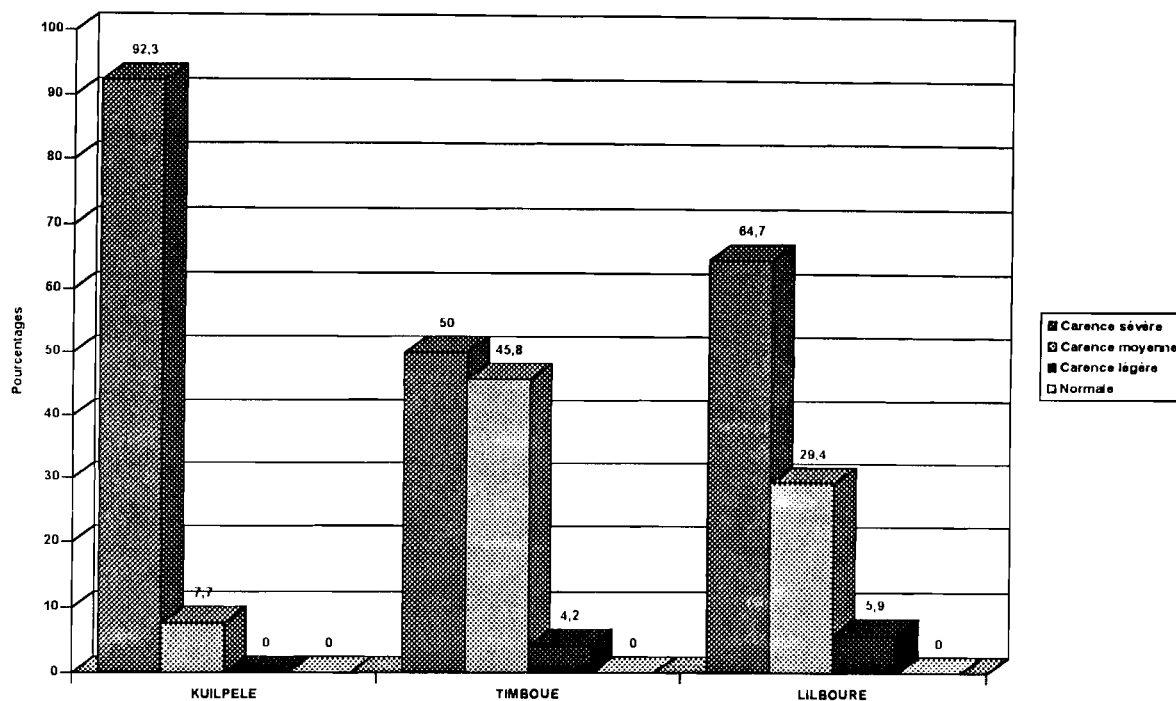


Figure n°21: Répartition globale des ioduries par village

C'est à Kuipélé que l'on observe la plus haute prévalence des carences sévères.

b)-1 Prévalence des ioduries par village et par sexe

Tableau n°XII: Répartition des ioduries par village en fonction du sexe

Village	Sexe féminin			Sexe masculin			Total
	A	B	C	A	B	C	
Kuilpélé	45	6	0	28	4	1	84
Lilbouré	40	14	3	17	5	1	80
Timboué	22	16	3	12	13	1	67
Total	107	36	6	57	22	3	231

A= carence sévère

B= carence moyenne

C= carence légère.



On note qu'il n'y a aucune iodurie normale, ce qui explique l'absence d'une colonne pour cette classe d'iodurie.

b)-2 Répartition des ioduries par tranche d'âge et par village

Tableau n°XIII: Distribution des ioduries par village en fonction de l'âge

Age \ Village	Kuilpélé			Lilbouré			Timboué			Total
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
>à 5 ans	2	1	0	2	0	0	1	0	0	6
6-12 ans	29	2	0	21	3	1	11	12	1	80
13-18 ans	14	1	1	6	4	1	4	4	2	37
19 ans et +	27	6	0	27	12	2	18	15	1	108
Total	72	10	1	56	19	4	34	31	4	231

b)-3 Répartition des ioduries par stade de goitre et par village

Tableau XIV: Répartition des stades de goitre en fonction des ioduries à Kuilpélé

Stade \ Iodurie	1A	1B	2	3
Carence sévère	8	15	15	2
Carence moyenne	4	0	0	0
Carence légère	0	0	0	0

Tableau n° XV: Répartition des stades de goitre  
en fonction des ioduries à Lilbouré

stades ioduries	1A	1B	2	3
Carence sévère	7	10	23	1
Carence moyenne	2	3	6	0
Carence légère	1	0	1	0

Tableau XVI: Répartition des stades de goitre  
en fonction des ioduries à Timboué

stades ioduries	1A	1B	2	3
Carence sévère	5	8	1	1
Carence moyenne	4	6	6	0
Carence légère	1	1	0	0

On remarque sur ces 3 tableaux que la majorité des goitres se rencontre dans la classe de carence sévère, c'est-à-dire entre 0 et 25  $\mu\text{g/l}$ .

#### 4. Résultats de l'étude anthropologique

Certains lient l'apparition du goitre au manque de vitamines dans l'eau de boisson. Cette conception se retrouve chez les "plus instruits" des villages.

D'autres, les plus pragmatiques, la lient à l'action de Dieu, sous entendant par là que rien ne pourrait arrêter ce fléau si ce n'est Dieu.

Les plus "scientifiques" l'attribuent à l'action de petites bêtes vivant dans l'eau.

A l'instar de la plupart des sociétés africaines, Dieu serait à la base de tout: c'est cette conception qui prédomine.

#### 5. Problème d'éthique

Du point de vue de l'éthique médicale, nous n'avons pas rencontré de problème majeur. Le seul problème assez embarrassant était celui des familles qui ne faisaient pas partie de notre échantillon et qui demandaient à être examinées.

Ce qui ne pouvait pas être fait, vu le temps qui nous était imparti et la taille de l'échantillon à examiner.

## B. IMPACT DE L'IODATION DE L'EAU DE BOISSON

Afin d'évaluer de façon plus précise l'efficacité de la supplémentation en iode de l'eau de boisson, nous avons jugé nécessaire de retenir les sujets qui ont été examinés lors des deux passages. Nous avons donc obtenu 541 sujets en appariant les deux échantillons. Les caractéristiques de cet échantillon sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Tableau XVII: Caractéristiques des sujets appariés

Tranche d'âge	Sexe féminin		Sexe masculin		Total	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
2-5 ans	37	12%	42	18,1%	79	14,6%
6-12 ans	98	31,7%	80	34,%	178	32,9%
13-18 ans	31	10%	34	14,7%	65	12%
19 ans et +	143	46,3%	76	32,7%	219	40,5%
Total	309	57,1%	232	42,9%	541	100%

### 10. Impact clinique de l'iodation

#### a) Evolution globale des prévalences

Avant la supplémentation, nous avons observé 58,8% de goitres. Après 12 mois de supplémentation, la prévalence est de 53,8%.

D'une façon globale, 65 goitres sont apparus, contre 95 goitres disparus. Des 95 goitres disparus, 48 goitres, soit 50,5% le sont à Kuilpélé, "village à iode obligatoire", et 38,8% de goitres apparus.

Des 65 goitres apparus, 43 goitres, soit 66,1% sont apparus chez les enfants entre 2 et 13 ans.

Tableau XVIII: Evolution globale des prévalences des goitres après iodation en fonction du stade de goitre

<small>Stades</small> Période	0 (%)	1A (%)	1B (%)	2 (%)	3 (%)	Total (goitreux) (%)
Avant iodation	41,2	17	21,2	19,8	0,5	58,8
Après iodation	46,2	19	23,1	10,3	0,5	53,8

Tableau XIX: Evolution des prévalences des goitres après iodation chez les femmes en fonction du stade de goitre

<small>Stades</small> Période	0 (%)	1A (%)	1B (%)	2 (%)	3 (%)	Total (goitreux) (%)
Avant iodation	34,9	17,8	22,6	23,6	0,97	65
Après iodation	42,3	18,2	24,7	13,7	0,90	58

Tableau XX: Evolution des prévalences des goitres après iodation chez les hommes en fonction du stade de goitre

<small>Stades</small> Période	0 (%)	1A (%)	1B (%)	2 (%)	3 (%)	Total (goitreux) (%)
Avant iodation	49,6	15,9	19,4	14,6	0	50,4
Après iodation	51,3	20,9	21,8	6	0	48,7

Tableau n°XXI: Prévalences des goitres avant et après iodation de l'eau en fonction de l'âge et du sexe

Age \ Sexe	Sexe féminin		Sexe masculin	
	Avant et après iodation (%)		Avant et après iodation (%)	
2-5 ans	56,8	73	57,1	64,3
6-12 ans	77,6	68,7	72,5	68,7
13-18 ans	96,8	87,1	68,1	64,7
19 ans et +	51,7	39,3	34,7	10,7

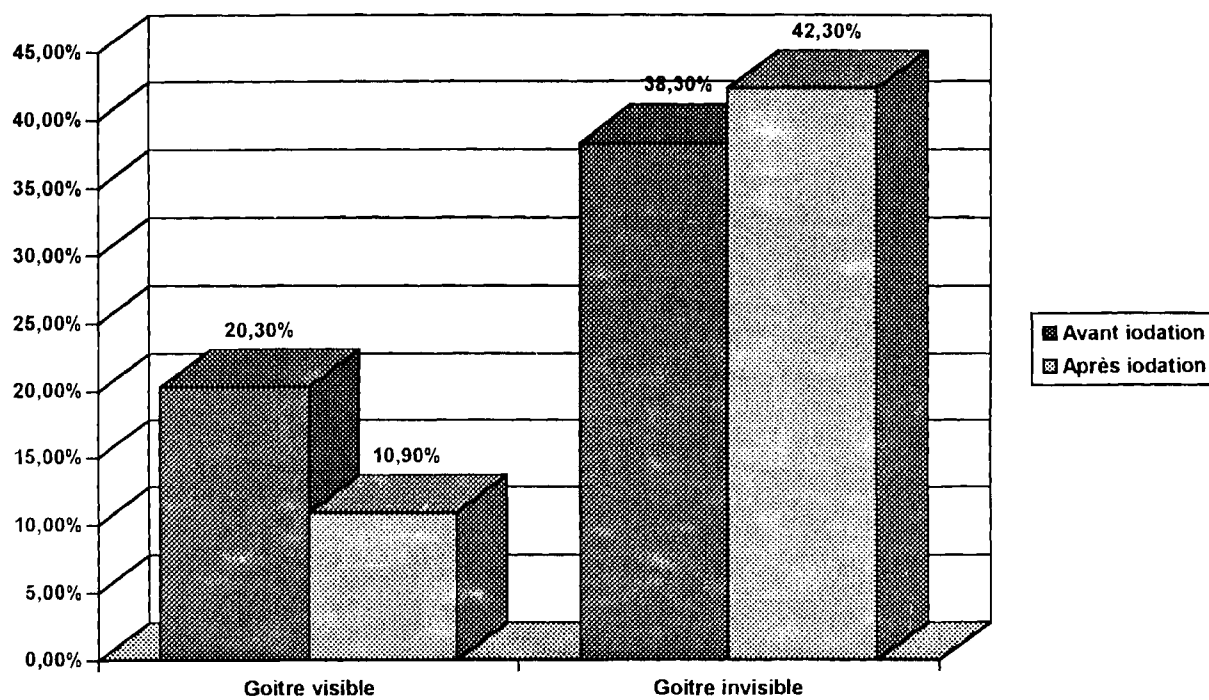


Figure n°22: Prévalences des goitres visibles et invisibles avant et après iodation de l'eau

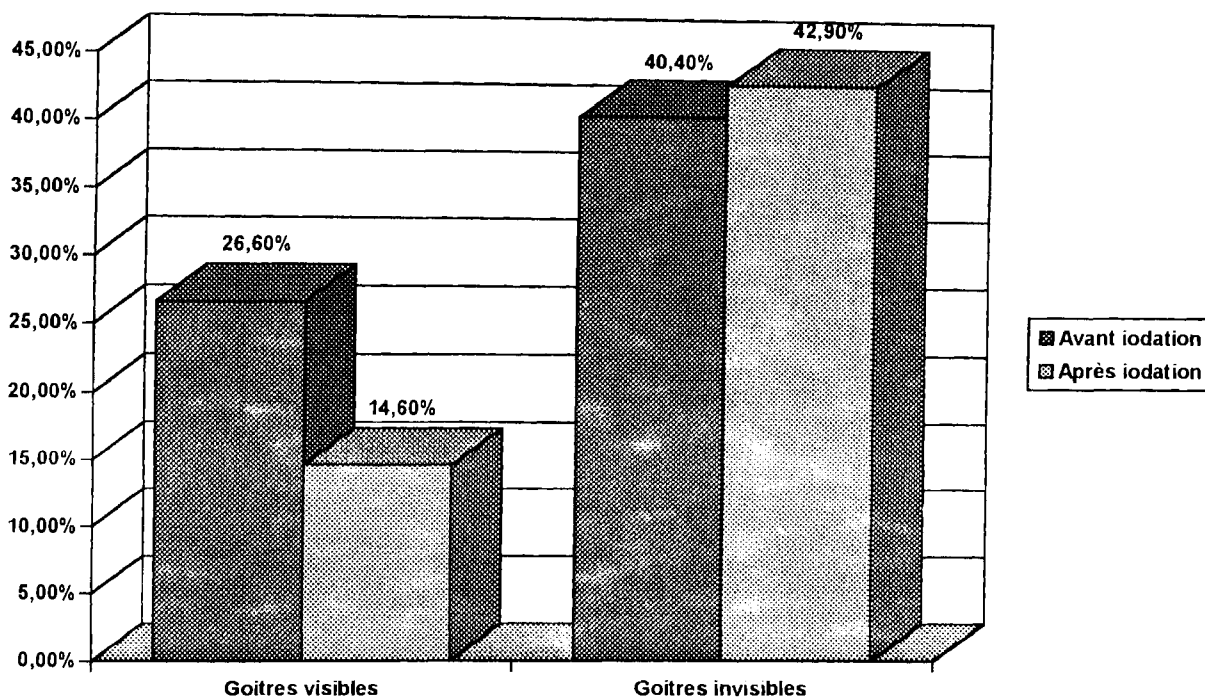


Figure n°23: Prévalences des goitres visibles et invisibles avant et après iodation de l'eau chez les femmes

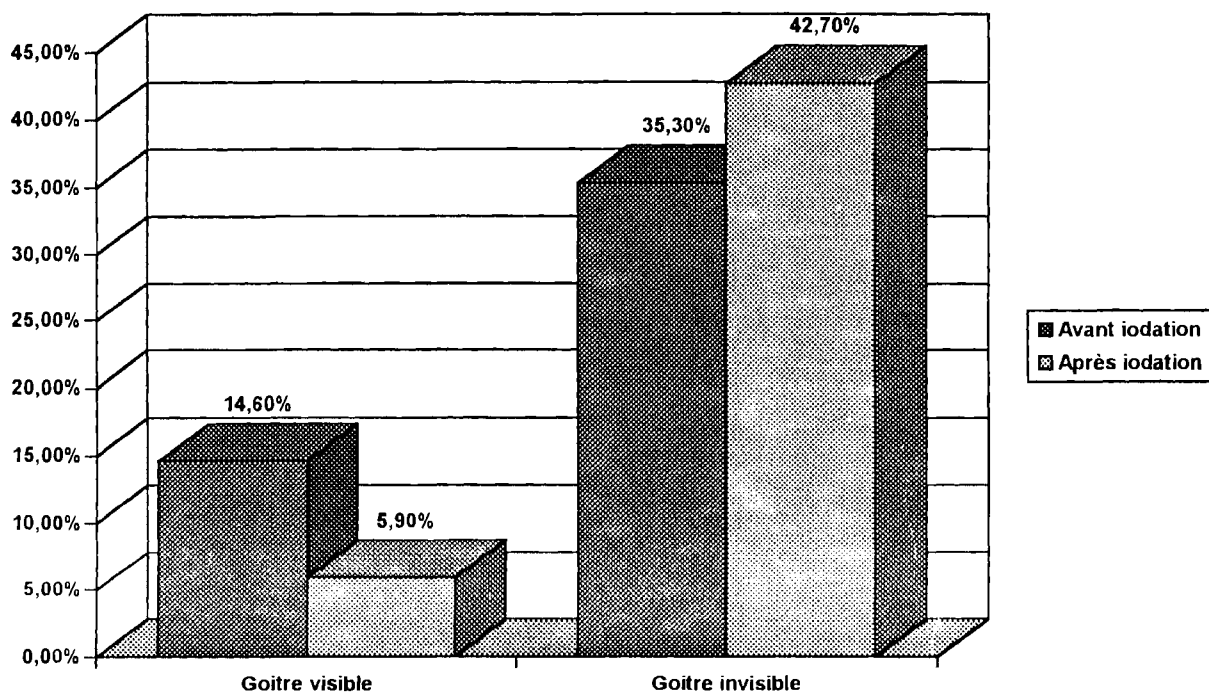


Figure n°24: Prévalences des goitres visibles et invisibles avant et après iodation de l'eau chez les hommes

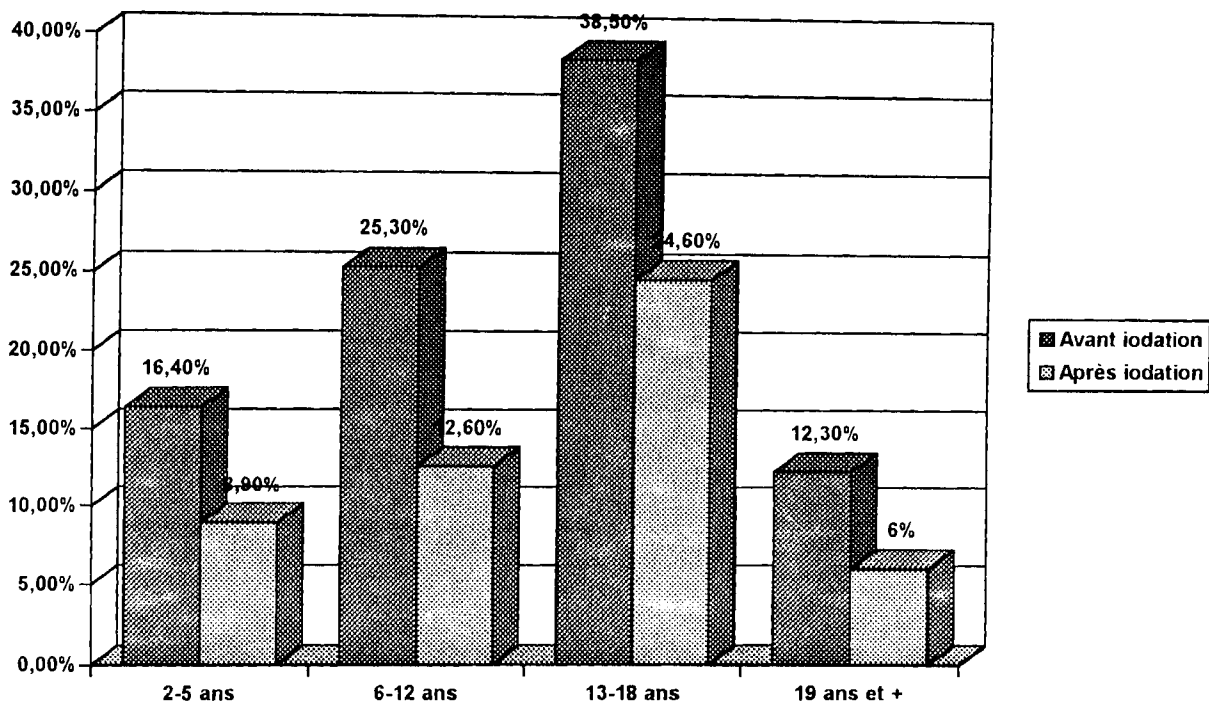


Figure n°25: Evolution des goitres visibles après iodation de l'eau en fonction de tranche d'âge

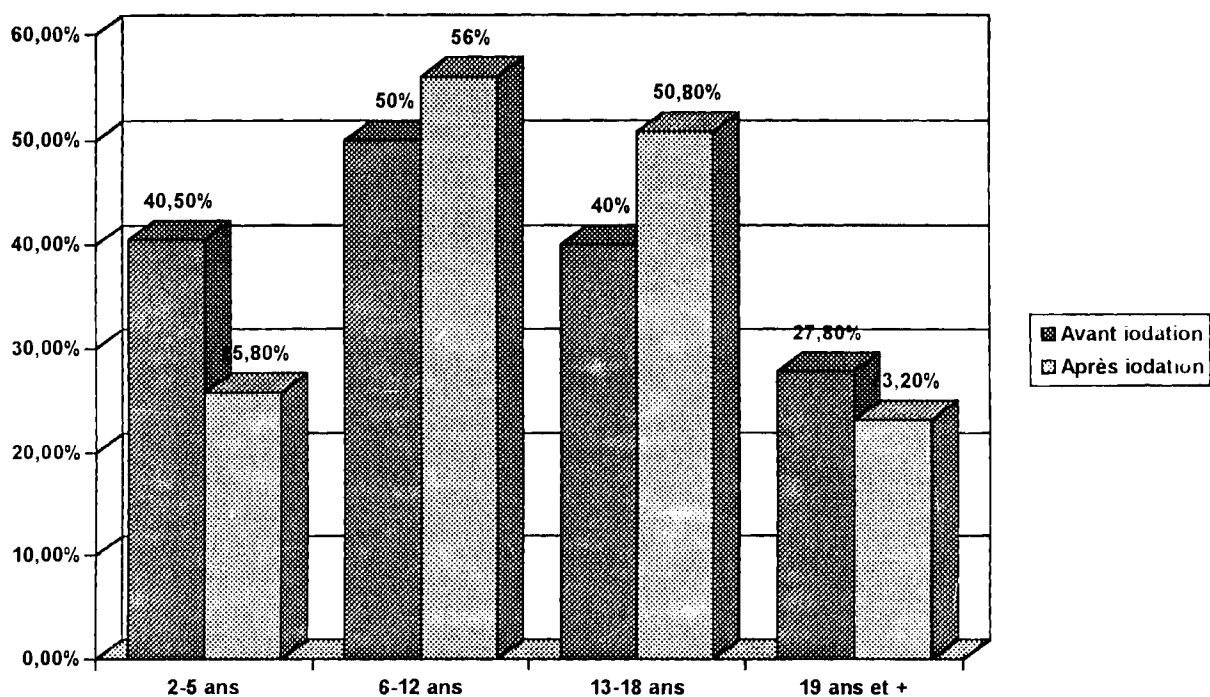


Figure n°26: Evolution des goitres invisibles après iodation de l'eau en fonction de la tranche d'âge



b) Evolution des goitres par villageTableau XXII: Evolution des prévalences des goitres par village après iodation

Villages	Prévalence avant iodation	Prévalence après iodation
K	55,1%	40,8%
T	56,1%	43,9%
L	68,3%	75,4%

C'est à Kuilpélé que l'on observe la régression la plus importante de la prévalence du goitre (14,3%) contre 12,2% à Timboué et paradoxalement, on observe une hausse de 6,9% à Lilbouré.

Tableau XXIII: Evolution de la prévalence des goitres à Kuilpélé, "village à iode obligatoire"

Goitre 2 \ Goitre 1	Absent	Présent	Total
Absent	68 (58,6%)	20 (25%)	88 (44,9%)
Présent	48 (44,4%)	60 (75%)	108 (55,1%)
Total	116 (59,2%)	80 (40,8%)	196 (100%)

Goitre 1=1ère enquête

Goitre 2=2ème enquête

Absent= pas de goitre

Présent= goitre

Pour ce village, 20 goitres sont apparus, soit 25% et 48 goitres ont disparu, soit 44,4%.

Globalement, la prévalence dans ce village était de 55,1% et elle passe après la supplémentation à 40,8%, soit une baisse de 14,3%.

Tableau XXIV: Evolution de la prévalence des goitres à Timboué, "village à iode facultatif"

Goitre 2 \ Goitre 1	Absent	Présent	Total
Absent	56 (6,1%)	16 (20,5%)	72 (43,9%)
Présent	30 (34,9%)	62 (79,5%)	92 (56,1%)
Total	86 (65,1%)	78 (47,6%)	164 (100%)

De 56,1% avant la supplémentation, la prévalence passe à 47,6%, soit une baisse de 9,1%.

Seize goitres sont apparus, soit 20,5% des goitres.

Tableau XXV: Evolution de la prévalence des goitres à Lilbouré, "village à iode facultatif"

GOITRE 2 \ GOITRE 1	absent	Présent	Total
Absent	24 (58,5%)	29 (23%)	53 (31,7%)
Présent	17 (41,5%)	97 (77%)	114 (68,3%)
Total	41 (24,6%)	126 (75,4%)	167 (100%)

De 68,3% avant la supplémentation, la prévalence est montée à 75,4%.

En effet, seuls 17 goitres ont disparu contre 29 goitres apparus.

## 11. Etude de l'évolution des concentrations urinaires d'iode

### a) Résultats globaux

Avant toute intervention, 100% de notre échantillon avait une carence dont 70,1% de carence sévère.

Globalement, les carences sévères ont subi une baisse nette au profit des carences moyennes et légères et des ioduries sont apparues. En effet, alors qu'au départ, aucune iodurie normale n'avait été observé, nous obtenons près l'intervention 38,8% d'ioduries normales.

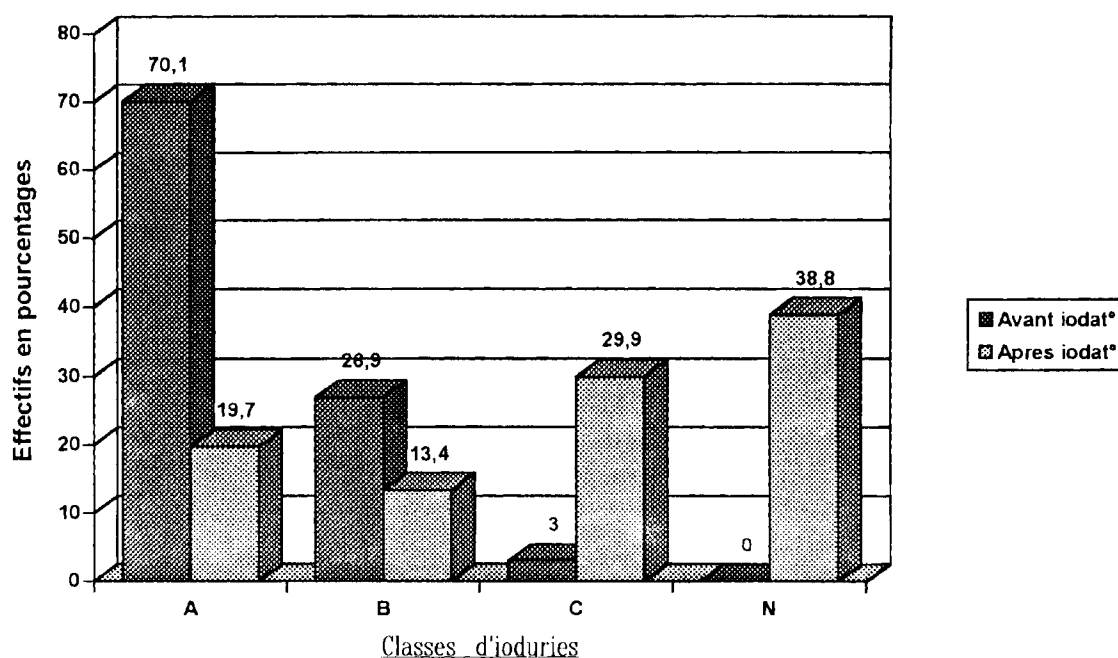


Figure n°27: Evolution des ioduries après 12 mois d'iodation de l'eau de boisson

Tableau XXVI: Répartition globale des ioduries en ioduries normales et ioduries anormales avant et après iodation de l'eau de boisson

IODURIES PERIODE	Ioduries normales	ioduries anormales	Total
Avant iodation	0%	100%	100%
Après iodation	38,8%	61,2%	100%

a)-1 Evolution des ioduries à l'intérieur des différentes classes d'iodurie.

Tableau XXVII: Evolution des classes d'ioduries après iodation de l'eau

Classes ioduries	Avant iodation	Après iodation
A	70,1%	17,9%
B	26,9%	13,4%
C	3%	29,9%
N	0%	38,8%
Total	100%	100%

a)-2 Evolution des classes d'ioduries entre elles après l'iodation de l'eau de boisson

Tableau XXVIII: Evolution des ioduries de la classe A (carences sévères)

Classe iodurie	A	B	C	N	Total
A	19,2%	10,6%	31,9%	38,3%	100%

19,2% des ioduries sévères n'ont pas subi de modifications,  
 10,6% des carences sévères sont devenues des carences moyennes,  
 31,9% sont devenues des carences légères,  
 38,3% sont devenues normales.

Tableau XXIX: Evolution des ioduries de la classe B (carences moyennes)

Classe iodurie	A	B	C	N	Total
B	16,7%	22,2%	27,8%	33,3%	100%

16,7% des carences moyennes sont devenues des carences sévères,  
 22,2% sont restées des carences moyennes,  
 27,8% sont devenues des carences légères,  
 33,3% sont devenues des ioduries normales.

Tableau XXX: Evolution des ioduries de la classe C (carences légères)

Classe iodurie	A	B	C	N	Total
C	0%	0%	0%	100%	100%

100% des carences légères sont devenues normales

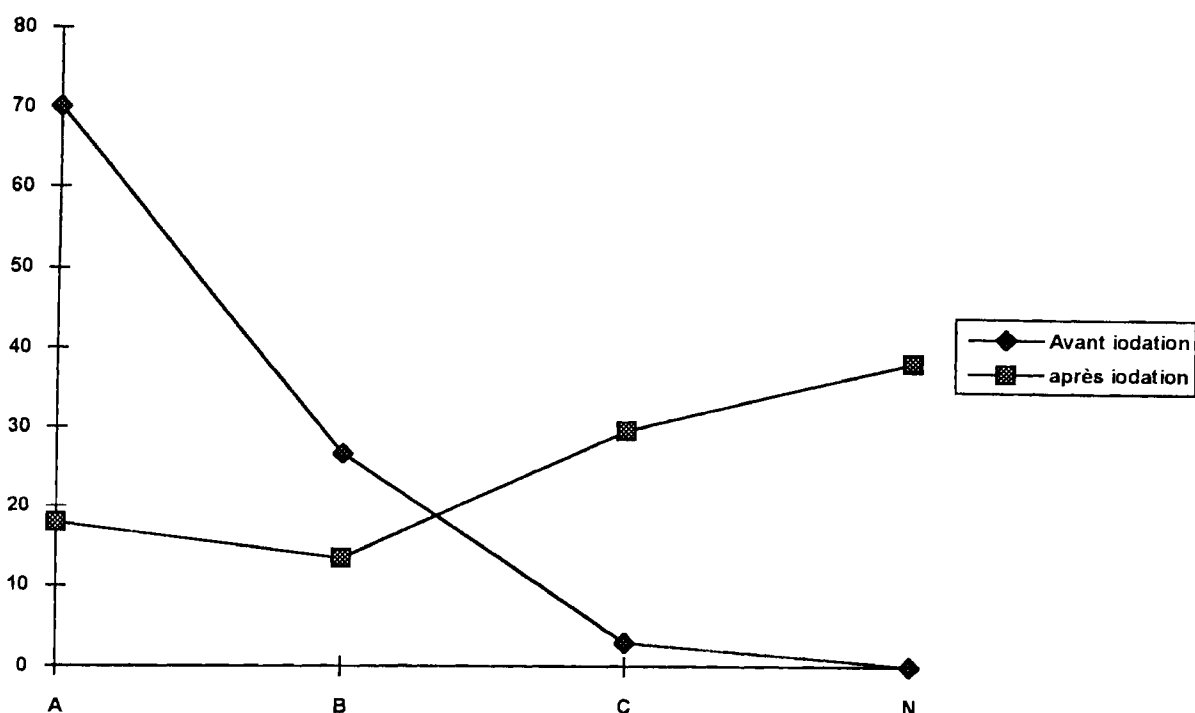


Figure n°28: Courbe d'évolution des ioduries avant et après iodation de l'eau

Nous remarquons une tendance à l'élévation des taux d'iode urinaire après iodation.

Il faut dire qu'on observe une migration des ioduries des classes de carences sévères aux classes les moins carencées. Ainsi, après iodation,

- 10,6% des carences sévères sont devenues des carences moyennes
- 31,9% deviennent des carences légères
- 38,8% des carences sévères passent à la normalité.

La même migration s'observe de la classe des carences moyennes à la classe des carences légères. Ainsi,

- 27,8% des carences moyennes sont devenues des carences légères
- 33,3% des carences moyennes sont devenues normales
- 22,2% sont restées carences moyennes

Donc, globalement, toutes les ioduries anormales ont diminué alors qu'on assiste à une apparition d'ioduries normales.

b) Evolution des ioduries par villageTableau XXXI: Répartition des ioduries en ioduries normales et ioduries anormales avant et après iodation de l'eau dans les trois villages

Ioduries Villages	IODURIES NORMALES		IODURIES ANORMALES	
	Avant iodation	Après iodation	Avant iodation	Après iodation
Kuilpélé *	0	42,3	100	57,7
Lilbouré **	0	35,3	100	64,7
Timboué **	0	37,5	100	62,5

\* villages à "iode obligatoire"

\*\* villages à "iode facultatif"

Kuilpélé semble être le village où l'on observe le pourcentage le plus élevé d'ioduries normales après iodation. De 92,3% de carences sévères avant iodation, la prévalence passe à 15,4% après iodation, soit une baisse de 76,9%.

VILLAGE KUILPELETableau XXXII: Evolution des ioduries à l'intérieur des classes

Classes d'ioduries	Avant iodation	Après iodation
Carence sévère	92,3%	15,4%
Carence moyenne	7,7%	15,4%
Carence légère	0%	26,9%
Pas de carence	0%	42,3%
Total	100%	100%

Tableau XXXIII: Evolution des ioduries entre les classes

IODURIES	A	B	C	N
A	16,7%	12,5%	29,2%	41,7%
B	0%	50%	0%	50%
C	0%	0%	0%	0%
N	0%	0%	0%	0%

Aucune carence moyenne n'est devenue sévère

On n'observe dans ce village aucune carence légère au départ

50% des carences moyennes le sont restées

50% des carences moyennes sont devenues normales

41,7% des carences sévères sont devenues normales

29,2% des carences sévères sont devenues des carences légères

16,7% sont restées des carences sévères



VILLAGE LILBOURETableau XXXIV: Evolution des ioduries à l'intérieur des classes

Classe d'iodurie	Avant iodation	Après iodation
Carence sévère	64,7%	23,5%
Carence moyenne	29,4%	11,8%
Carence légère	5,9%	29,4%
Pas fde carence	0%	35,3%
Total	100%	100%

Tableau XXXV: Evolution des ioduries entre les classes

IODURIES	A	B	C	N
A	27,3%	9,1%	27,3%	36,4%
B	20%	20%	40%	20%
C	0%	0%	0%	100%
N	0%	0%	0%	0%

100% des carences légères sont devenues normales

20% des carences moyennes sont devenues sévères

27,4% des carences sévères le sont restées

36,4% des carences sévères sont devenues normales

40% des carences moyennes sont devenues légères

VILLAGE TIMBOUETableau XXXVI: Evolution des ioduries à l'intérieur des classes

Classe d'iodurie	Avant iodation	Après iodation
Carence sévère	50%	16,7%
Carence moyenne	45,8%	12,5%
Carence légère	4,2%	33,3%
Pas de carence	0%	37,5%
Total	100%	100%

Tableau XXXVII: Evolution des ioduries entre les classes

IODURIES	A	B	C	N
A	16,7%	8,3%	41,7%	33,3%
B	18,2%	18,2%	27,3%	36,4%
C	0%	0%	0%	100%
N	0%	0%	0%	37,5%

100% des carences légères sont devenues normales  
 18,2% des carences moyennes sont devenues sévères  
 33,3% des carences sévères sont devenues normales  
 41,7% des carences sévères sont devenues légères

Pour le premier village Kuilpélé, "village à iode obligatoire", nous passons à 42,3% d'ioduries normales contre 0% au départ et 26,9 d'iodurie à carence légère contre 0% au départ. Les ioduries à carences moyennes, elles passent de 7,7% à 15,4%.

Pour le deuxième village TIMBOUE, de 0% d'iodurie normale au départ, nous passons à 37,5% après intervention.

On observe également une recrudescence des ioduries à carences légères qui passent de 4,2% seulement à 33,8%. Les ioduries à carences moyennes, elles baissent, passant de 45,8% à 18,5% en faveur des carences légères.

Concernant LILBOURE, on observe une régression moins importante des carences sévères. Elles passent de 64,7% à 23,5%. De 0% d'iodurie normale au départ, on passe à 35,3%. Les carences moyennes baissent (de 29,4% à 11,8%) en faveur des carences légères qui, elles, passent de 5,9% seulement à 29,4%. Alors qu'on passe de 0% d'iodurie normale à 38,8% on passe de 100% d'ioduries insuffisantes à 61,2%, soit une baisse d'environ 40% après iodation de l'eau de boisson.

Il faut dire qu'on observe une migration des ioduries des classes de carences sévères aux classes les moins carencées. Ainsi, après iodation,

- 10,6% des carences sévères sont devenues des carences moyennes
- 31,9% deviennent des carences légères
- 38,8% des carences sévères passent à la normalité.

La même migration s'observe de la classe des carences moyennes à la classe des carences légères. Ainsi,

- 27,8% des carences moyennes sont devenues des carences légères
- 33,3% des carences moyennes sont devenues normales.
- 22,2% sont restées carences moyennes.

Donc, globalement, toutes les ioduries anormales ont diminué alors qu'on assiste à une apparition d'ioduries normales.

En résumé, on a observé une baisse beaucoup plus importante de la prévalence des goitres à Kuilpélé qui est le "village à iode obligatoire" que dans les deux autres "villages à iode facultatif". On y a également observé la hausse la plus importante du pourcentage des ioduries normales.

## IV. DISCUSSION ET COMMENTAIRES

### A. BIAIS DE L'ETUDE ET VALIDITE DES RESULTATS.

#### 1. Biais liés au type d'étude

Il s'agit d'une étude prospective quasi-expérimentale, réalisée sur une année en milieu rural par enquête, nécessitant de revoir les mêmes personnes 12 mois après la première enquête. Il va sans dire que dans de telles conditions, on observe des pertes dans l'échantillon choisi. En effet, nous n'avons pas pu revoir toutes les personnes qui avaient été vues à notre premier passage.

Néanmoins, en appariant les sujets, nous avons obtenu un échantillon de 541 personnes, ce qui est très appréciable. Toutefois, ces résultats ne pourraient être généralisés à tout l'ensemble de la province sans réserve.

#### 2. Biais liés à l'examen clinique

La palpation a constitué l'élément fondamental de diagnostic du goitre. La taille de la thyroïde ayant été appréciée par différents examinateurs, nous n'excluons pas des différences d'appréciation. En effet, les petits goitres peuvent poser un problème de classification correcte, surtout chez l'examineur inexpérimenté qui doit décider entre les stades 0 et 1A, ou entre 1A et 1B. Nous pensons que ces petites différences n'altèrent pas la qualité de nos résultats. L'idéal aurait été d'avoir un seul examinateur pour tout l'échantillon et pour les deux enquêtes, mais vu la taille de l'échantillon, c'est pratiquement impossible.

#### 3. Les prélèvements d'urines

Ils ont été effectués sur place par les intéressés eux-mêmes et placés tout de suite après dans une chaîne de froid avant d'être transportés au laboratoire de la DSF.

Les conditions de prélèvement étant non standardisées, quelques fautes de prélèvement (volume d'urine insuffisant) ont été observées. Ce problème n'a concerné que 3 de nos échantillons et donc ne peut constituer un handicap à nos résultats.

#### 4. Echantillonnage et degré de précision

Le degré de précision est proportionnel au nombre de cas observés pour une pathologie donnée. Plus l'échantillon est grand, mieux est la précision.

Tableau XXXVIII: Relation entre prévalence du goitre, nombre de personnes à examiner et la marge d'erreur des résultats proposé par l'O.M.S.

	Nombres de personnes à examiner pour obtenir les marges d'erreur indiquées				
Prévalence %	10%	20%	25%	30%	40%
5	7600	1900	1216	855	485
10	3600	900	576	405	225
20	1600	400	256	180	100
30	932	233	150	105	58
40	600	1550	96	68	38
50	400	100	64	45	25

Ce tableau fait donc ressortir la relation qui existe entre les prévalences de goitre, le nombre de personnes à examiner et la marge d'erreur des résultats dans un intervalle de confiance de 95%.

Dans notre étude, la prévalence globale observée est de 58,8%. Dans les trois villages, les prévalences respectives sont 53,2%, 50,7%, et 68,3%.

Selon le tableau ci-dessus, il aurait suffi d'examiner au maximum 400 personnes pour obtenir une marge d'erreur de 10%, et 100 personnes seulement pour une marge d'erreur à 20%, pour un intervalle de confiance à 95%.

THILLY ET DE MAYER (21), admettent que dans des enquêtes de prévalence des goitres, une marge d'erreur de 25% est acceptable. Pour cette marge d'erreur, il nous aurait fallu examiner au maximum 64 personnes. Pour

chaque village, nous avons examiné en moyenne 285 personnes, soit au total 856 personnes au premier tour et 721 personnes au deuxième tour, ce qui dépasse largement les effectifs préconisés.

Ainsi, notre marge d'erreur est inférieure à 10% pour un intervalle de confiance à 95%, ce qui est appréciable.

A ces indices de fiabilité s'ajoute l'homogénéité de la population étudiée (tous de l'ethnie mossi, les mêmes habitudes alimentaires, milieu entièrement rural, et population sédentaire).

## B METHODOLOGIE

### 1. La méthode d'examen et classification des goitres

La méthode que nous avons utilisée est celle que l'O.M.S. a préconisée (De Mayer et coll. (21) ) dans toutes les enquêtes sur le goitre.

La classification que nous avons utilisée pour les goitres est celle qui a été adoptée par l'O.M.S. et l'ICCIDD. Son utilisation uniforme par tous les différents observateurs permet de comparer la gravité du goitre par régions et par époques. Cette classification peut être facilement appliquée sur le terrain et ne nécessite aucun équipement spécialisé. Il n'est pas non plus nécessaire que les examinateurs soient des professionnels de la santé alors que tous nos examinateurs étaient des professionnels de la santé, et même que l'équipe comptait en son sein un expert en la matière. Ce qui contribue à rehausser la qualité de nos résultats.

### 2. La division de l'échantillon en tranche d'âge

Nous avons choisi de diviser l'échantillon en quatre tranches d'âge selon la classification recommandée par l'O.M.S. (21), afin de distinguer approximativement les enfants préscolaires (2-5 ans), les scolaires (6-12 ans), des adolescents (13-18 ans) et des adultes (19 ans et plus). D'autres auteurs avaient considéré deux tranches d'âge: < à 15 ans et > ou = à 15 ans. Mais cette division ne permet pas de distinguer les scolaires des préscolaires alors que certains auteurs estiment que les enfants d'âge scolaire constituent la population témoin pour apprécier l'importance du goitre dans la population générale (21, 26, 27).

### 3. Les Stratégies d'iodation

Afin d'évaluer l'impact réel clinique et biologique de l'iodation de l'eau de boisson, d'analyser les modifications éventuelles des comportements villageois, et de minimiser les coûts que nécessiterait une opération d'iodation de tous les points d'eau à grande échelle, nous avons choisi d'évaluer deux stratégies d'iodation:

- "iodation obligatoire",
- "iodation facultative".

Ceci a été fait dans l'objectif d'évaluer le rapport coût/efficacité des deux stratégies d'iodation.

L'étude faite au Mali par PICHARD et coll. avait concerné tous les points d'eau. Ils avaient choisi l'iodation obligatoire pour tous les villages concernés par l'étude. Mais pour des raisons que nous avons citées plus haut, nous avons jugé nécessaire d'évaluer deux stratégies d'iodation.

### 4. Le dosage de l'iode urinaire

Notre analyse a porté sur des prélèvements ponctuels recueillis sur place et plus facile à obtenir. Sur le terrain, il est pratiquement impossible de recueillir toutes les urines produites par un sujet sur une période de 24 heures. Il existe deux approches générales qui sont utilisées pour établir une corrélation entre les prélèvements ponctuels et la quantité totale des prélèvements de 24 heures.

Une de ces approches consiste à établir la corrélation entre l'iode urinaire et la créatinine urinaire, cette dernière étant excrétée chaque jour en quantités quasi constantes. Par conséquent, on peut mesurer les taux ponctuels d'iode et de créatinine urinaire et d'exprimer les résultats sous forme de rapport, de  $\mu\text{g}$  d'iode/g de créatinine.

La deuxième approche consiste à mesurer le taux urinaire d'iode et à l'exprimer en  $\mu\text{g/l}$  ou en  $\mu\text{g/l}$  100 ml d'urine (27).

C'est cette deuxième approche que nous avons adoptée, approche préférée selon DUNN par la plupart des experts parce qu'elle est simple et s'est révélée plus sûre que la méthode qui consiste à établir la relation avec la créatinine (8).

Toujours selon les mêmes auteurs, les échantillons d'urines (2-5 ml), peuvent être prélevés sur le terrain et stockés sans réfrigération avant d'être

envoyés au laboratoire. Tous nos échantillons ont été stockés dans une chaîne de froid et ensuite transportés au laboratoire de la DSF.

Effectuée dans de telles circonstances, l'évaluation du taux urinaire d'iode est un test sûr et efficace (8). Ainsi, nous pensons que nos résultats biologiques sont d'une qualité fiable.

## C. ASPECTS EPIDEMIO-CLINIQUES

### 1. Les aspects cliniques

La majorité des sujets examinés sont de sexe féminin, ce qui correspond à la répartition générale de la population dans la zone étudiée, 52,3% de femmes contre 47,7% d'hommes (Cf. liste de la population en annexe).

Les moins représentés sont les adolescents de 13-18 ans, probablement parce qu'ils constituent les bras valides et donc restent à leur lieu de travail et parce que ce sont eux qui sont candidats à l'exode rural. Seulement 10% de sujets dans cette tranche d'âge ont été examinés.

Cette constatation a également été faite par LILIOU et par DRABO et coll. lors de leurs études respectives dans la Province du Passoré et dans la province du Gourma (Burkina Faso).

Dans cette tranche d'âge, on observe une forte prévalence des goitres. Ceci s'expliquerait par l'accentuation des besoins en iode qu'occasionne la puberté. A cet âge, la croissance osseuse connaît une flambée, alors comme nous l'avons déjà souligné plus haut, les hormones thyroïdiennes constituent un pilier dans la croissance. Les besoins étant accrus, et l'alimentation étant pauvre en iode, on observe alors une carence iodée qui se manifeste donc par un goitre (51).

Durant toute l'observation, nous n'avons vu aucun sujet présentant des complications du goitre. Tous paraissaient normaux et porteurs de goitres simples sans signe de dysfonctionnement hormonal. Aucun cas de nanisme n'a été observé. Serait-ce une absence réelle, une dissimulation ou un décès précoce?

Selon STANBURY (83), à partir d'un seuil de prévalence de 20% de goitres (tous stades confondus), on trouve toujours des cas de crétinisme. Cela n'est pas le cas dans notre étude. DRABO et LILIOU n'ont pas non plus retrouvé de cas de crétinisme malgré les fortes prévalences observées.

THILLY (53) signale par contre qu'au Zaïre, même avec des fréquences relativement faibles, on retrouve toujours des cas de crétinisme. Cette différence



serait peut-être liée au mode d'alimentation qui varie beaucoup de l'Afrique Centrale à l'Afrique de l'Ouest.

Les goitres ayant une allure d'hyperthyroïdie sont rares: aucun cas n'a été observé au cours de l'enquête. Aucun cas d'hypothyroïdie patente n'a été non plus retrouvé.

On a retrouvé des cas de surdi-mutité, de paralysie et de retard mental (bien que l'appréciation du retard apparaît particulièrement difficile lors des études épidémiologiques en brousse, du fait du mode de vie, de raisonnement et de structure sociale des populations rurales différentes de ceux qui examinent), mais ces cas sont difficilement imputables à la carence iodée. En effet, il est difficile de les distinguer sans examens paracliniques d'autres maladies plus fréquentes telles que les séquelles de méningite ou de traumatisme obstétrical, séquelles de poliomyélite.

Dans les statistiques sanitaires de 1987, la province du Bazèga se trouvait en tête de toutes les provinces pour l'endémie goitreuse avec une prévalence de 41,3%. Aujourd'hui, notre étude retrouve une prévalence de 58,8% dans la zone d'étude.

En 1992, une étude pilote faite par DRABO et coll. dans la Province du Gourma avait montré une prévalence de 80% dans la zone étudiée (28).

La prévalence que nous avons trouvée dans la Province du Bazèga est inférieure à celle trouvée par DRABO et coll. par contre, elle dépasse celle trouvée dans la Province du Passoré par LILIOU qui avait trouvé une prévalence de 46% en 1990.

Pour les autres provinces, nous n'avons que les prévalences de 1987 sauf pour le Namentenga où une étude récente avait été faite en 1991 par la DSF/Medicus Mond/Barcelone.

Le tableau ci-dessous nous donne les prévalences de quelques provinces.

Tableau XXXIX: Prévalence des goitres dans quelques Provinces du BurkinaFaso

Provinces	Prévalences	Type d'étude	Année
BAZEGA	58,8%	Partielle	1994
PASSORE	46%	Partielle	1991
GOURMA	80%	Partielle	1992
NAMENTENGA	57,7%	Partielle	1991
YATENGA	30,3%	Partielle	1987

La prévalence du goitre dans le Bazèga est également plus élevée que les prévalences observées dans d'autres pays d'Afrique de la sous-région.

Tableau XXXX: Prévalence des goitres dans quelques pays d'Afrique

Pays	Prévalences	Type d'étude	Année
Burkina Faso (Bazèga)	58,8%	Partielle	1994
Mali	56,1%	""	1992
Togo	18,3%	""	1988
Bénin	19,6%	""	1983
Sénégal	33%	""	1970
Côte d'Ivoire	18,54%	""	1971

Il faut noter que dans cette région d'hyperendémie goitreuse, tous les villageois ne sont pas uniformément atteints.

Néanmoins, nous pouvons constater que le goitre frappe toutes les couches de la population de la zone étudiée sans distinction d'âge ni de sexe et que les goitres énormes (stade 3) se rencontre uniquement dans le sexe féminin dans notre étude, et surtout chez les adolescentes et les adultes.

Des résultats similaires sont également retrouvés par MOUGONOU (63) en République Centre Africaine, et par DRABO et coll. dans la Province du Gourma.

LILIOU lui, retrouve dans son étude, des goitres énormes même dans le sexe masculin. Il faut néanmoins noter que dans son étude, la majorité des goitres énormes a été retrouvée dans le sexe féminin.

Le pourcentage est presque le même dans les deux sexes dans les cinq premières années de la vie; 57,1% pour le sexe masculin contre 59,5% pour le sexe féminin.

On note une différence dans la tranche d'âge de 6-12 ans (65%) pour les hommes contre 78% pour les femmes, puis cette différence devient de plus en plus nette lorsque l'on avance en âge.

Après 19 ans, la différence est très frappante; 15,9% chez les hommes contre 52,7% chez les femmes.

Des résultats similaires ont été retrouvés par NGUEYE MASSA (66) en Côte d'Ivoire et MONGONOU (65) en République Centrafricaine.

Cette différence s'expliquerait par l'état de faiblesse que constituent la grossesse, l'allaitement, et les menstruations auxquels sont confrontés la jeune fille et la femme à partir de la puberté comme le soutient DUPIN cité par MONGONOU (65).

Les goitres simples ou diffus sont les plus nombreux dans notre échantillon, 97,5% contre 2,5% de goitres nodulaires.

Les résultats nous montrent que plus d'une personne sur deux est porteuse d'un goitre, et que pour près d'une personne sur deux, ce goitre est invisible.

Dans les deux sexes, les goitres invisibles sont les plus nombreux et ceci dans toutes les tranches d'âge, sauf dans la tranche d'âge de 13-18 ans chez les femmes où on observe autant de goitres visibles que de goitres invisibles. Ceci confirme l'hypothèse émise plus haut.

Dans tous les cas, chez les femmes, on observe beaucoup plus de goitres visibles que chez les hommes sauf dans la tranche d'âge de 2-5 ans.

Des résultats contraires ont été retrouvés par DRABO (28), alors que LILIOU (54) au Passoré (Burkina Faso) et MONGONOU à Bouar (RCA) retrouvent des résultats semblables.

## 2. Les aspects biologiques

Avant l'iodation de l'eau de boisson, aucune iodurie normale n'est retrouvée dans tous les trois villages. Les carences sévères sont les plus nombreuses. Ceci est valable pour tous les trois villages.

Il semble que le pourcentage des carences sévères (iodurie  $\leq$  à 25 $\mu$ g/l) diminue avec l'âge. A l'opposé, il semble que les carences moyennes et légères augmentent avec l'âge.

Il ne semble pas y avoir une relation entre le degré de carence et le sexe. Dans toutes les classes d'iodures, les femmes sont deux fois plus nombreuses que les hommes. Ceci s'expliquerait par le degré de carence qui selon DUPIN serait accentué par les règles, la grossesse et la lactation.

Les carences sévères sont les plus observées quel que soit le stade de goitre même le stade 0, c'est-à-dire quand il n'y a pas de goitre.

On ne retrouve pas de corrélation très franche entre le degré de carence et le stade de goitre (fig.20):

- parmi les carences sévères, 59% sont goitreux
- parmi les carences moyennes, 53% sont goitreux
- parmi les carences légères, 55% sont goitreux

Cependant, l'inverse (le stade de goitre rapporté au degré de carence) semble significatif.

En effet, on remarque que tous les goitres stade 3 ont une carence sévère. Cependant 68% des non goitreux sont quand même carencés.

## D ASPECTS ETIOPATHOGENIQUES DU GOITRE ENDEMIQUE

L'étude et la connaissance des facteurs étiologiques du goitre dans la Province du Bazèga constitue le premier pas indispensable à l'élaboration d'une stratégie de lutte efficace et durable contre le goitre endémique.

En effet, pour lutter efficacement contre une endémie, il faut d'abord rechercher les principaux facteurs étiologiques, qu'ils soient déterminants ou favorisants.

De nombreuses recherches scientifiques dans ce domaine sont encore nécessaires pour mieux définir les facteurs étiologiques.

A cet effet, il ne serait pas inutile de rapporter les conceptions des villageois sur la pathogénie du goitre endémique.

### 1. Conceptions socio-culturelles du goitre endémique

Dans ce chapitre, nous ferons un bref commentaire sur les conceptions relevées dans les différents villages lors de l'enquête anthropologique sur les causes d'apparition du goitre.

Ces résultats sont différents de ceux trouvés par DIARRA (25) au Mali. On retrouve d'autres conceptions sur les causes du goitre qui paraissent moins scientifiques que celles retrouvées chez nous. De l'avis des personnes, le goitre se contracterait en mangeant les fruits d'un arbre à pépins, en buvant l'eau de puits dans laquelle baignent les racines d'un baobab. Certains pensaient que quand un enfant raidit souvent le cou, il attrape le goitre. Aucune de ces notions n'est retrouvée chez nous où les personnes interrogées pensent que le goitre serait plutôt dû au manque de vitamines dans l'eau ou à la présence de microbes dans l'eau. Tous reconnaissaient que le goitre pouvait entraîner des effets secondaires.

Dans notre étude, certains attribuent l'apparition du goitre à la volonté de Dieu, notion qui n'a pas été signalée par DIARRA au Mali.

Nous pensons que ces conceptions sont dues au manque de connaissance, ce manque de connaissance étant lui même dû au manque d'éducation et d'information de la population en général, et sur le goitre en particulier.

Une vaste campagne d'information, d'éducation et de communication serait sûrement le meilleur moyen pour mettre fin à ces conceptions erronées, et pour aboutir à un changement comportemental des populations rurales.

## 2. Les facteurs endogènes

### a)- le sexe

Comme nous l'ont montré nos résultats, le sexe féminin est le plus vulnérable, soit en moyenne deux femmes pour un homme dans nos résultats. Tous les auteurs semblent s'accorder sur ce point.

### b)- l'âge

Nous avons observé des goitres chez des enfants de deux ans, les enfants dont l'âge est inférieur à cet âge étant exclus de l'étude. Sur ce point, nous ne pouvons pas déterminer un âge de début du goitre comme l'a fait NGUEYE Massa en Côte d'Ivoire. Selon lui, le goitre commencerait à partir de trois ans. Dans notre étude, nous ne pouvons donc pas exclure l'existence de goitres chez les enfants de moins de deux ans.

La plus haute prévalence dans notre étude a été retrouvée dans les tranches d'âge de 2-18 ans, c'est-à-dire les enfants et les adolescents. MONGONOU en RCA, retrouve des résultats similaires.

Les goitres de stade 3 sont retrouvés exclusivement dans le sexe féminin à partir de la puberté (13-18 ans). Cette notion rejoint celle de NGUEYE Massa en Côte d'Ivoire.

### c)- l'ethnie

Notre échantillon est constitué d'une population homogène, tous mossi entièrement rurale. Sur cette base, nous ne pouvons pas conclure à une différence d'atteinte selon l'ethnie.

Des enquêtes de prévalence déjà réalisées par la DSF et d'autres organismes ont montré qu'aucune région n'était épargnée par l'endémie, et par conséquent, qu'aucune ethnie n'en est épargnée.

### d)- L'hérédité

L'atteinte goitreuse est inégale dans les familles incluses dans notre étude. Nous avons pu constater que certaines familles en étaient exemptes, tandis que d'autres en étaient entièrement touchées. Ce qui laisse supposer une notion familiale du goitre. Serait-ce parce-que certaines familles seraient plus sensibles aux facteurs goitrigènes ou à la carence en iode, ou serait-ce dû aux habitudes alimentaires de chaque famille qui en général sont les mêmes dans toutes les familles en milieu rural?

Sur cette base, nous supposons donc l'existence d'un facteur héréditaire du goitre qui a été récemment confirmé par les travaux de CHAVENTRE (19) au Mali.

### 3. Les facteurs exogènes

#### a)- La carence en iode

Plusieurs auteurs dont CHATIN en France, VON FELLEBERG en Suisse ont incriminé la carence en iode dans le déterminisme du goitre. Cette carence serait liée à la nature du sol et à sa pauvreté en sels minéraux.

Nos moyens matériels ne nous ont pas permis de confirmer cela, mais nous savons que le Burkina Faso fait partie de la zone à sols ferrugineux ou argilo-sableux lessivés par les pluies et donc pauvre en iode et en sels minéraux grâce aux travaux de BUNASOLS (Bureau National des Sols) (14).

L'iode est particulièrement important pendant les étapes critiques de la vie; enfance, adolescence et grossesse. Si l'organisme en est privé pendant une longue période, les signes de carence iodée apparaissent. Cette carence est depuis toujours considérée comme cause primaire du goitre endémique.

Dans les zones d'endémie goitreuse, on a constaté des modifications du métabolisme thyroïdien caractéristiques d'une adaptation de la thyroïde à une sévère déficience de l'apport iodé, c'est-à-dire une avidité extrême de la glande thyroïde pour l'iode radio-actif, un abaissement du taux sérique de la thyroxine et une élévation de la TSH sérique.

La preuve de la déficience iodée est fournie par le dosage des concentrations urinaires en iode qui montre des taux très bas dont 70,1% ont un taux inférieur à 25µg/l dans notre travail et l'importance des taux proches de zéro qui ont été retrouvés. Le rôle de la carence iodée est également confirmé par le test thérapeutique. Ainsi, l'iodation de l'eau de boisson entraîne une réduction de la prévalence et de la taille des goitres ainsi qu'une normalisation des concentrations urinaires d'iode.

La carence de l'apport iodé est donc un facteur étiologique non exclusif du goitre. Il joue un rôle très important chez des groupes de sujets prédisposés (34, 87).

En France, le goitre a disparu grâce à l'application de sel iodé à la population.

ERMANS (16), a prouvé dans son étude sur les pêcheurs au Zaïre, que la consommation de poisson pouvait apporter une supplémentation en iode.

Sur ces données, la carence en iode peut être retenue comme un facteur étiologique déterminant du goitre endémique dans la zone étudiée.

#### b)- Les conditions socio-économiques

Le Burkina Faso fait partie des pays du tiers-monde et donc connaît un état de sous-développement économique. A l'instar des autres provinces du pays, la Province du Bazèga connaît des famines saisonnières, ce qui contribue à accentuer le déséquilibre alimentaire tant du point de vue quantitatif que qualitatif.

La mauvaise hygiène, la pollution des marigots figureraient parmi les facteurs prédisposants des goitres selon MASSA (66). En effet, l'hygiène de vie des populations du Bazèga est très précaire, le sous-développement économique et les périodes de famines aidant à accentuer cette précarité.

La qualité des aliments est médiocre et la quantité n'est pas toujours garantie. tout ceci favorise la malnutrition et accentue la carence iodée.

En plus de cela, la province n'est pas ouverte au marché international, ce qui fait que ce sont seulement les produits locaux qui sont retrouvés sur les places du marché.

#### c)- Les facteurs alimentaires

Nos résultats étant inférieurs à ceux d'autres auteurs après 9 mois d'iodation de l'eau, nous avons supposé l'existence d'autres facteurs d'origine alimentaire qui contribueraient à accentuer la carence en iode par un effet goitrigène.



## E EVALUATION DE L'EFFICACITE DE L'IODATION DE L'EAU DE BOISSON

### 1. Evolution des goitres

Les prévalences ont globalement diminué dans les tranches d'âge de six ans et au-delà. Dans la tranche d'âge de 2 à 5 ans, il semble plutôt y avoir une légère hausse de la prévalence des goitres.

La diminution des goitres est équivalente dans les deux sexes.

On observe une diminution globale du pourcentage des goitres visibles sur la figure 22 alors que celui des goitres invisibles a augmenté. Il y aurait donc eu une régression de la taille des goitres après 9 mois de supplémentation iodée.

Le pourcentage des non goitreux chez les sujets appariés passe de 41,2% avant supplémentation à 42,3% après supplémentation, c'est dire que certains goitres ont disparu.

Les prévalences après 9 mois d'iodation de l'eau ont subi une régression moins importante qu'au MALI où PICHARD et coll. (73) avaient observé un taux de guérison de 36%.

La régression est également moins importante que celle observée en Malaisie après 9 mois d'addition iodée de l'eau de boisson. En effet, ils auraient observé une baisse de 61% et affirment que 79% des goitres auraient subi une réduction de taille visible.

En Sicile (Troina), la prévalence serait passée de 55% à 6,1% après 15 mois d'iodation de l'eau.

Ces différences sont peut-être dues à la durée d'observation qui est plus courte dans notre étude (9 mois), et au fait qu'on se trouve dans des contextes socioculturels différents.

Les conditions locales sont importantes à considérer dans tout programme de lutte en matière de santé, elles peuvent intervenir en faveur ou en défaveur.

Nous n'excluons pas la possibilité de l'existence d'autres facteurs goitrigènes qui expliqueraient nos résultats.

## 2. Evolution des ioduries

Avant iodation, nous avons observé 100% de carences, soit une moyenne de 21  $\mu\text{g/l}$ . Après 9 mois d'iodation, on obtient une élévation très significative de la concentration moyenne urinaire en iode dans la zone étudiée qui passe à 170 $\mu\text{g/l}$ .

Nous avons même observé des ioduries très élevées (1420  $\mu\text{g/l}$ ).

Ces résultats sont concordants avec ceux trouvés ailleurs par différents auteurs. Partout où cette méthode a été essayée, on a observé une élévation importante des concentrations urinaires d'iode. Ce qui prouve l'efficacité de cette technique.

En Sicile dans la région de Troïna, l'iodation de l'eau comme prévention du goitre a été réalisée à plus grande échelle pour le système d'adduction en eau potable. L'excrétion quotidienne de l'iode urinaire est passé de 41 à 86  $\mu\text{g/l}$  en moyenne après 15 mois d'iodation.

Au Sarawak, MABERLY et coll. (58) ont également testé cette méthode et ont vu la concentration urinaire d'iode passer de 20  $\mu\text{g/l}$  avant l'iodination à 178  $\mu\text{g/l}$  après celle-ci et malgré d'importantes fluctuations dans les concentrations, cette méthode s'est avéré plus physiologique que l'administration d'huile iodée et moins sujette à des effets secondaires.

Nos résultats sont similaires à ceux de MABERLY en 9 mois, malgré les contextes socio-économiques différents et la différence entre les deux systèmes qui ont été utilisés. Ils ont utilisé des iodinateurs contenant des cristaux d'iode qu'ils ont placés sur des puits dans deux villages.

### 3. Discussion sur les avantages et inconvénients de l'iodation de l'eau par les diffuseurs d'iode

#### a)- Les avantages de la méthode

Cette méthode présente plusieurs avantages:

- chaque village possède au moins un point d'eau, que ce soit un puits ou un forage à sa disposition

- l'eau est un élément indispensable et incontournable quel que soit l'âge ou le sexe. Sa consommation est obligatoire et l'iodation des sources d'eau d'une population entraîne une consommation régulière et continue d'iode, contrairement au sel dont la consommation est peu importante, surtout en milieu rural.

Par ailleurs, le sel iodé présente l'inconvénient majeur de subir une dégradation en cas de mauvaise conservation (stockage au soleil, sous la pluie etc...).

- l'iode aurait la propriété de tuer la plupart des micro-organismes de l'eau et pourrait ainsi jouer un rôle antimicrobien et purificateur contrairement aux méthodes d'iodation par l'huile iodée où les charges iodées sont importantes et pourraient entraîner certaines complications (iode Basedow).

- l'iode est libéré de façon physiologique durant une année
- d'autres carences nutritionnelles chez les enfants et chez les femmes en âge de procréer pourraient être prévenues grâce à ce type de diffuseurs placés dans les eaux de puits et de forages. chez les enfants, ce sont le fer, le fluor et la vitamine A, chez les femmes, le fer et les folates.

#### b)- Les inconvénients

Ce sont surtout des problèmes techniques.

L'installation des diffuseurs d'iode a mis en exergue un point faible du programme: le démontage du forage est long et difficile suivant le type de forage, sera relativement coûteux pour la population. Sur ce plan, les puits sont plus intéressants, mais rares sont les puits qui ne tarissent pas en Mars-Avril.

Les points d'eau ont été analysés un mois après l'installation des diffuseurs d'iode par une méthode calorimétrique et cette analyse a montré que quelques points d'eau avaient un taux d'iode inférieur à 50µg/l.

Un biais lors du contrôle est possible en rapport avec l'heure du prélèvement.

Dans les points d'eau iodés, on risque de trouver une forte concentration d'iode à la première heure de la journée (à cause de l'accumulation de l'iode pendant la nuit); et que les premières femmes qui puisent cette eau obtiennent une eau beaucoup plus riche en iode que les autres. Le soir par contre, on risque de trouver une moindre concentration en iode alors que c'est une période d'utilisation très fréquente de l'eau.

Donc, selon que les unes arrivent plus tôt, et que les autres arrivent plus tard, une mauvaise distribution de l'iode dans la population pourrait avoir lieu. La présente étude n'a pas pu faire d'appréciation en ce qui concerne cette hypothèse.

Ici peut se poser le problème du tarissement des puits en période de sécheresse (Mars-Avril). Mais, en général, chaque village possède des points d'eau permanents.

Un autre problème qui mérite l'attention est que la fréquentation des points d'eau iodés et surtout des forages est relativement basse en saison des pluies. Mais, ce problème peut être résolu si tous les puits traditionnels étaient iodés.

#### 4. Discussion sur le rapport coût/efficacité des deux stratégies d'iodation

Après 9 mois d'iodation de l'eau, la différence des résultats observés entre le village où tous les points d'eau ont été iodés et les deux autres où un seul point d'eau a été iodé n'est pas très significative.

Dans ce cas, nous pensons qu'il vaudrait mieux adopter la stratégie d'iodation facultative", seule solution possible viable de manière autonome à long terme (environ 200 FCFA par personne et par an).

La stratégie d'iodation obligatoire" serait l'idéal mais ne peut être hélas une solution économique viable à long terme car un système de trois modules coûte 100.000 FCFA par an.

Chaque village possédant en moyenne 3 forages et 2 puits busés, et une moyenne de 20 concessions, le coût annuel du renouvellement des diffuseurs d'iode s'élèverait à près de 22.000 FCFA par chef de famille. Ce qui coûte relativement cher pour la communauté villageoise et qui pourrait constituer un obstacle à la réussite de la prophylaxie à long terme du goitre endémique par le système Rhôdiffuse\*.

Comme nous l'avons dit plus haut, l'idée d'une participation financière pour le renouvellement annuel des diffuseurs d'iode a été acceptée par les populations concernées, dans le cadre d'une stratégie à long terme. Mais, il n'en demeure pas moins qu'une responsabilité financière nouvelle se présente à la population concernée, qui, malgré la situation qui peut être jugée préoccupante, n'a pas choisi elle-même ce mode d'intervention et ses implications financières (85).

Les conditions socio-économiques ne sont pas les mêmes d'un village à l'autre, ni la dynamique d'organisation. Ce sont elles qui détermineront réellement la capacité de prise en charge du renouvellement des diffuseurs d'iode et de l'entretien des pompes. Ainsi, nous allons assister à une hétérogénéité organisationnelle et gestionnelle au niveau des villages, certains villages étant plus dynamiques que d'autres.

En conclusion, la réussite de ce programme dépendra de la dynamique organisationnelle de chaque village.

## IV. CONCLUSION

Les enquêtes cliniques et biologiques confirment l'aspect hyperendémique du goitre dans la zone étudiée.

Les groupes cibles sont les enfants, menacés de retard de croissance et mental, et les femmes dont les besoins sont accrus au cours de la puberté et des grossesses comme nous le démontrent les résultats.

La prévention du goitre endémique et des autres troubles dus à la carence en iode fait surtout appel à l'augmentation des apports en iode comme le prouvent nos résultats.

La pauvreté en iode du sol et des aliments en milieu rural semble jouer un rôle déterminant dans la genèse du goitre endémique.

En effet, cette étude nous a permis de mettre en évidence les aspects épidémiologiques et biologiques du goitre dans la zone d'étude. Elle a permis par ailleurs d'évaluer la faisabilité de l'iodation de l'eau de boisson par la technique des diffuseurs Rhodifuse\* et d'avoir une approche des problèmes rencontrés avec cette technique dans la lutte contre la maladie.

Elle permet par conséquent de réajuster, de réadapter et d'améliorer la qualité de cette méthode de lutte.

Plusieurs méthodes de supplémentation ont été utilisées, mais jusqu'à présent, aucune n'a encore fait l'unanimité. Ces méthodes sont: l'iodation du sel, l'administration d'extraits thyroïdiens, les aliments iodés et l'iodation de l'eau de boisson.

En ce qui concerne l'iodation de l'eau, elle peut se faire soit par iodation de l'eau des puits et des forages comme nous l'avons fait, soit à partir d'adductions d'eau qui avait été expérimentée avec succès en Floride en utilisant des concentrations d'iode de 1 à 5mg/l.

En Sicile, la prévalence des goitres a chuté de 55% à 6,1% en 15 mois, en Malaisie également (1,19), et plus près de nous au Mali (73,74).

Bien que des problèmes pratiques soient rencontrés pour l'installation des diffuseurs d'iode, et bien que la plupart des puits tarissent en période de sécheresse et que certains forages connaissent des pannes, les auteurs de ce travail ne doutent pas du succès potentiel de la méthode d'iodation de l'eau des

forages et des puits dans la lutte contre le goitre endémique, pourvu que les populations consomment réellement l'eau iodée.

La régression des goitres n'est qu'un indicateur clinique de l'efficacité de la méthode, qui est aussi confirmée par l'élévation importante des concentrations urinaires d'iode, aussi bien dans le "village à iode obligatoire" que dans les deux "villages à iode facultatif".

La baisse de la prévalence est plus importante dans le village où tous les points d'eau avaient été iodés que dans les autres villages, mais, en tenant compte du coût qu'occasionnent l'iodation de tous les points d'eau, nous disons que cette stratégie n'est pas viable à long terme d'autant plus que les paysans doivent prendre en charge le renouvellement des diffuseurs.

En tout état de cause, l'iodation de l'eau à grande échelle serait coûteuse. Pour chaque forage, il faut au moins trois modules, alors que chaque module coûte 100.000 FCFA. Pour les puits, 1 à 3 modules sont recommandés.

Néanmoins, dans le contrôle du goitre endémique, cette méthode a l'avantage d'apporter comme le sel iodé une quantité relativement stable d'iode, d'être physiologique. Des progrès sont toutefois encore nécessaires pour rendre cette technique plus facile d'utilisation.

Cependant, la mise à disposition des populations d'une eau potable de bonne qualité est une priorité sanitaire importante de telle sorte qu'il faudrait accorder beaucoup plus d'attention à l'iodation de l'eau avec le double objectif de lutter contre le goitre endémique et les autres troubles dus à la carence en iode, et de contribuer à la désinfection de l'eau.

L'iodation de l'eau par des diffuseurs d'iode placés dans des points d'eau peut s'avérer très utile dans les communautés où il existe des puits centraux (27).

Le problème qui se pose ici est le tarissement des puits en période de sécheresse (Mars-Avril).

Dans tous les cas, cette méthode se révèle efficace et serait encore plus effective si elle était plus facile à appliquer.

Quand à savoir s'il faut ioder tous les points d'eau des villages ou pas, nous dirons que cela dépend des moyens disponibles.

L'idéal serait donc d'adopter une stratégie d'iodation obligatoire si les moyens financiers le permettaient. Néanmoins, vu les résultats que nous avons observé dans les deux "villages à iode facultatif, il ne serait pas inutile, quand on est confronté à des difficultés financières, d'ioder ne serait-ce qu'un seul point d'eau (le plus fréquenté).

Dans ce dernier cas, il faudra surtout insister sur le changement de comportement des villageois, qui devront faire l'effort d'aller au point d'eau qui a été iodé.



## V. SUGGESTIONS

Au terme de ce travail et au vu des résultats, nos suggestions porteront sur cinq aspects:

- \* la poursuite de l'évaluation de l'impact de l'iodation de l'eau de boisson dans la zone d'étude,

- \* la recherche des facteurs étiologiques qui interviennent dans la genèse du goitre, notamment l'étude des composantes goitrigènes des principaux aliments consommés chez nous,

- \* l'éducation pour la santé,

- \* l'élaboration au niveau national d'une politique de lutte contre les TDCI, prenant en compte les avantages et les inconvénients des différentes méthodes et stratégies de lutte

- \* l'amélioration des conditions de vie et d'hygiène.

### Poursuivre l'évaluation de l'impact de l'iodation de l'eau de boisson sur le goitre

Vue que nos résultats sont moins intéressants que ceux observés ailleurs, nous proposons que l'évaluation soit poursuivie pendant longtemps pour avoir une idée plus précise sur la faisabilité de cette méthode dans notre contexte socio-économique. Ceci est d'autant plus vrai qu'à long terme, on pourra apprécier l'adhésion réelle des populations à l'application de l'iodation de l'eau par cette méthode.

### La recherche des facteurs étiologiques qui interviennent dans la genèse du goitre

Pour la même raison citée dans le paragraphe précédent, il serait intéressant de connaître la teneur en thiocyanates de nos principaux aliments. Le sorgho, aliment de base des populations rurales, a été incriminé et il serait utile de comparer la teneur en thiocyanates du sorgho avec d'autres variétés de mil à la recherche de variétés moins toxiques si tel était le cas. Elle pourra être complétée par la recherche de facteurs goitrigènes dans d'autres aliments non encore incriminés et qui sont consommés sur place.

### **L'éducation pour la santé.**

La garantie d'une réussite dans la lutte contre le goitre endémique et les TDCI implique une politique d'éducation , d'information et de sensibilisation. Ceci pouvant également être fait en même temps que les causeries organisées par les services de santé maternelle et infantile. Ceci est d'autant plus vrai que les enfants et les femmes sont les plus touchées.

### **L'élaboration au niveau national d'une politique de lutte contre les TDCI**

Ceci demande quelques préalables dont l'identification des zones d'endémie.

Comme la carte de l'endémie goitreuse établie par l'ICCIDD, il ne serait pas inutile d'établir une carte d'endémie goitreuse dans notre pays en spécifiant les zones les plus touchées, celles qui le sont moins. Pour cela, il faut au préalable une étude exhaustive sur le problème du goitre endémique et des autres TDCI.

La carte d'endémie établie, il serait intéressant de la comparer à la carte agronomique, géologique et pédologique du pays vu les facteurs incriminés dans la survenue du goitre, à savoir l'alimentation, la nature des sols et la qualité de l'eau de boisson.

L'établissement de cette carte guidera donc à la qualité et à l'importance de l'intervention dans une zone donnée selon le degré de l'atteinte goitreuse.

Cette recherche pourrait être faite en parallèle avec d'autres programmes de lutte comme le PEV (Programme Elargie de Vaccination). Ce qui contribuera à minimiser les coûts qu'occasionneraient une recherche spéciale.

Quelle que soit la stratégie adoptée, la prophylaxie de masse doit être préférée à la prophylaxie individuelle pour des raisons pratiques.

La prophylaxie par l'iodation de l'eau de boisson et par le sel iodé constituent les deux méthodes les plus rationnelles en matière de prophylaxie de masse. Mais, l'iodation du sel par l'iodate de potassium connaît des problèmes de transport, de stockage et de distribution.

Nous pensons que comparativement à l'iodation du sel, l'iodation de l'eau peut être efficace dans notre pays, puisque chaque village a au moins un forage et qu'elle peut constituer un moyen de fournir aux populations rurales de l'eau

potable. Il suffirait donc d'ioder chaque forage et même un seul forage par village et surtout sensibiliser les femmes pour assurer une "couverture iodée" viable à long terme.

### **Amélioration des conditions de vie et d'hygiène**

Nous pensons que des changements sociaux du milieu rural constitue une des solutions aux problèmes de prophylaxie anti-goitreuse. Ainsi, nous proposons:

- \* le développement des activités économiques dans les villages,
- \* la diversification des cultures et le développement agricole,
- \* la scolarisation et l'alphabétisation de masse d'une façon plus étendue,
- \* l'amélioration de l'hygiène générale, de l'alimentation,
- \* enfin, la multiplication des circuits de commercialisation.

Ce sont autant de facteurs favorables à la prophylaxie du goitre endémique.

Nous voulons donc attirer l'attention du ministère de la santé sur ce problème aussi important que bien d'autres, mais qui à la différence d'un bon nombre d'entre eux est facile à prévenir et à éradiquer.

## VII. BIBLIOGRAPHIE

**1- AQUARON R., AQUARON C., DAOUDA H., MADI N., ROUX F., BISSET J. P.**

Etude de deux foyers d'endémie goitreuse au Niger: Belley-Koira et Tiguey-Tallawal.

Ann. d'endocrinologie, Ed. Masson Paris 1990; 1: 231-240

**2- AQUARON R., DAOUDA H., DIANA C., ARNOUX A.**

Teneur des sels consommés en iode au Niger et goitre endémique.

Méd. Afr. Noire, 1987; 34: 223-235

**3- AQUARON R., POLL-GOUATER E., RIVIERE R. et al.**

Etude biologique du goitre endémique dans le pays Bamoun (Cameroun).

Méd Afr Noire, 1977, 24 (3), 231-240.

**4- AQUARON R., RIVIERE R., MENDEGRIS H., MARTINEAUD M.**

Teneur en iode de l'eau de boisson et du sel de cuisine.

ICCIDD Nutrition Board Newsletter, 1980: 6 p.

**5- ARTHUR C.; GUYTON**

Physiologie de la thyroïde.

Traité de physiologie médicale

Editions Doin: 1980; 915: 292-294.

**6- AZERAD E.**

Goitres endémiques

EMC, endocrinologie 1: 10.000 A10

Editions techniques, Paris 1972

**7- BAUCH K., ANNKE M., GURTNER H., HESSE V., KNAPPE G., KORBER R., KOZIEROWSKI F., MENG W., THOMAS G., ULRICH F. E.**

Interdisciplinary aspects of iodine prophylaxis in German Democratic Republic.  
Endocrinologie expérimentalis, vol. 23, 1989, 45 p.

**8- BAUTISTA A., BARKER P. A., DUNN J. T.**

The effects of oral iodized oil on intelligence, thyroid status, and somatic growth in school-age children from an area of endemic goiter.

Am. J. Clin. Nutr., 1982, 35, 127-134.

**9- BECKERS C.**

Goitres endémiques.

EMC, endocrinologie 1, Paris 1972.

**10- BELEMVIRE A..**

Connaissance du milieu de la province du Bazèga.

Rapport de stage, ISN-IDR, Université de Ouagadougou 1986, 64 p.

**11- BELLIS G., CHAVENTRE A., ROUX F.**

Measurement of endemic cretinism in the region (Mali).

Coll. anthropol., 1988, 12, (2), 237-245.

**12- BLONDIN S.**

Chirurgie du corps thyroïde.

Edit. Masson, 1955, Paris.

**13- BOYAGES S.C., MABERLY G. F., CHEN J. et al.**

Endemic cretinism: possible role for thyroid autoimmunity.

Lancet, 1989, September 2, 529-532.

**14- BUNASOLS**

Etat de connaissance de la fertilité des sols du Burkina Faso.

Documentation technique n°1, Janvier 1985.

**15- BUTTFIELD I. H., HETZEL B. S.**

Endemic goitre in eastern New Guinea.

Bull. Org. Mond. Santé, 1967, 36, 243-262.

**16- CARAYON A.,TOURNER-LASSERVE et coll.**

A propos d'une série de 174 affections thyroïdiennes vérifiées chez l'africain.  
Bull. Soc. Med. Afr. Noire, langue franç. 1963, 11:825-827.

**17- CARON V.**

Quand le manioc vous prend par la gorge.  
Jeune Afrique, 15 Septembre 1982.

**18- CHASTIN I.**

Lipiodol Ultra-fluide pour la prévention et le traitement du goitre endémique.  
 Laboratoire Guerbet, Aulney-sous-Bois, France, 1983.

**19- CHAVENTRE A., BELLIS G., ROUX F., BISSET J. P., CHASTIN I.**

Anthropologie et biologie médicale, application au goitre  
 et au crétinisme endémique  
 en milieu BWA (Mali).  
Bull .Mem .Soc. Anthropol., Paris 1980: 14 (1-2), 47-60.

**20- COINDET J.F.**

Découverte d'un remède contre le goitre.  
Bibl. Univ. Sciences Belles lettres Arts 1820. 14. 190

**21- DE MAYER E. M., LOWENSTEIN F. W., THILLY C. H.**

La lutte contre le goitre endémique.  
Monog.OMS Genève 1979, 1-80

**22- DELANGE F.**

Goitre endémique-Troubles dûs à la carence en iode.  
 IN: La thyroïde. De la physiologie cellulaire au dysfonctions.  
 Des concepts à la pratique clinique.  
Expansion Scientifique Française, 1992, 30-317.

**23- DESJEUX D.**

L'eau: quels enjeux pour les sociétés rurales.  
 Paris, Harmattan 1985, 220 p.

**24- DESMET M. P.**

Anatomie pathologie du goitre endémique.

Monog. OMS, Genève 1960, 44: 327-359.

**25- DIARRA M.**

Abord sociologique de l'utilisation des diffuseurs d'iode dans les forages et les puits pour lutter contre le goitre au Mali.

IN: expérimentation physico-chimique et biochimique d'un système à libération continue d'iode en pays africain.

Rhône Poulenc Rorer, annexe 4, 1990, 63 p.

**26- DUNN J. T. & VAN DER HAAR F.**

A practical guide to the correction of iodine deficiency.

ICCIDD, UNICEF, WHO : Netherlands 1990: 62 p.

**27- DUNN J. T., VAN DER HAAR F.**

Guide pratique pour le traitement de la carence en iode.

ICCIDD, UNICEF, OMS 1992, Netherlands.

**28- DRABO Y. J., DEMBELE S. M., OUANDAOGO J., OUMINGA R. M.**

Problème du goitre endémique. Cas de 3 villages du département de Tibga (Gourma).

Med. Afr. Noire: 1992, 39 (11).

**29- DRABO Y. J., TAPSOBA T., OUABA K., OUMINGA R. M.**

Epidémiologie et prise en charge thérapeutique des goitres en milieu hospitalier à Ouagagoudou.

Medecine d'Afrique Noire: 1995, (3).

**30- EKPECHI O. L.**

Iodine deficiency disorders in Africa.

The prevention and control of iodine deficiency disorders.

Elsevier Publishers, New York, 1987

**31- ELTOM M., KARLSON F. A., KAMAL A. M.**

The effectiveness of oral iodized oil in the treatment and prophylaxie of endemic goiter.

J. Clin. Endocrinol. Metabol, 1985, 61, (6), 1112-1117.

**32- EMRICH D., BAHRE M.**

Autonomy and euthyroid goiter: maladaptation to iodine deficiency.  
J. Clin. Endocrinol., 1978; 8, 27-265,

**33- EMRICH D., PAULENT A..**

Does iodine excess before treatment influence the time of recompensation in hyperthyroidism?

IB. REF., 5, 413-417, 1985.

**34- ERMANS A. M.**

Etiopathogenesis of endemic goiter.

IB. Ref., 13, 287-303, 1980

**35- FOLLIS R. H.**

Patterns of urinary iodite excretion in goitrous and non goitrous areas.

Am. J. Clin. Nutr., 1964, 4, 523-268.

**36- Fondation Rhône Poulenc Santé**

Carences en iode.

IN: les enfants du monde n°105, UNICEF, 1991, 4 p.

**37- FREUND G., THOMAS W. C., BIRD E. D., KINMAN R. N.,  
BLACK A. P.**

Effect of iodinated water supplies on thyroid function.

J. Clin. Endocrinol. Métab., 1966; 26: 619-624

**38- GAITAN E., COOKSEY R. C., MATTHIEWS D., PRESSON R**

IN: Vitro measurement of antithyroid compounds and environmental goitrigens.

J. Clin. Endocrinol. Métab., 1983; 56, 767-773,

**39- GAITAN E., MEDINA P., TIMOTHY A., DE ROVEN, SUNZIA M.**

Goiter prevalence and bacterial contamination of water supplies.

J. Clin. Endocrinol. Métab., 1980: 51, 957,



**40- GENTILINI M., DUFLO B.**

Médecine tropicale.

Editions Flammarion Médecine Sciences, 1989, 522-524

**41- GUINET P.**

Physiopathologie et classification des goitres simples

Rev. Prat. 1970, (5) : 631-648.

**42- HAZARD J., D. SIMON**

Traitement du goitre endémique et sporadique.

Ann. Endocrinol. (Paris) 1988; 49: 306-311

**43- HERMANN H., CIER J. F.**

Précis de physiologie.

Editions Masson et Cie 1970, p.489.

**44- HETZEL B. S.**

Iodine deficiency disorders (IDD) and their eradication.

The Lancet, Nov., 12: 1126-1983

**45- HETZEL B. S.**

The concept of iodine deficiency disorders.

IB. Ref., 88, 1-3, 1986

**46- HETZEL B. S.**

The story of iodine deficiency.

An international challenge in nutrition.

ICCIDD, 1982: 15 p.

**47- HETZEL B. S., THILLY C. H., FIERRO-BENITEZ R., PRETTEL E. A, BUTTFIELD I. H., STANBURY J. B.**

Iodized oil in the prevention of endemic goiter and cretinism.

IB. Ref., 13, 513-532, 1980

**48- HINTZE G., EMRICH D., KOBBERLING J**

Treatment of endemic goiter due to iodine deficiency with iodine, levothyroxine or both. results of multicenter trial.

Eur. J. Clin. Invest., 1989; 19 (6): 527-534

**49- ICCIDD**

Iodine deficiency in ten year program for prevention and control of IDD.

Newsletter 1992: 4 p.

**50- JOB J. C**

Carences en iode et aliments goitrigènes.

Le problème du goitre endémique.

Gaz. Méd. France, 1967, 6: 3283-3290.

**51- KELLY, F. C., SNEDDEN, W. W.**

IN: Le goitre endémique.

Organisation Mondiale de la Santé

Série Monog., 44: 27, 1962.

**52- KLOPFENSTEIN C. F., HOSENCY R. C., LEOPOLD H W.**

Goitrogenic effects of pearl millet diets.

Nutrition report international, 1980: 27, 1039-1047.

**53- LAGASSE-LUVIVILA B., YOUNGA Y., GERARD M., HAUSON A.,  
BOURDOUX P., DELANGE F., THILLY C.H**

Endemic goiter and cretinism in Ubangui.

IN: The role of cassava in the etiology of goiter and cretinism.

Eds.IDRC 1982 chap. 4, 45-60, Ottawa.

**54- LILIOU O. J.**

Etude épidémiologique du goitre endémique dans la Province du Passoré.

Thèse de doctorat en médecine, ESSSA, Université de Ouagadougou, 1980, 97 p.

**55- LINDBERG O., ANDERSSON L. C., LAMBERG B. A..**

The impact of 25 years of iodine prophylaxis on the adult thyroid weight in Finland.

J. Endocrinol. Invest 12 1989, 789-793.

**56- LUNGU G. R., ANCUSA M., ZOSIN J., AURORA M., YLAD A.**

Endemic goiter morbidity in timis country after 30 years of iodine prophylaxis.  
A dynamic study.

Rev. Roum. Med., Endocrinologie, 1980, p. 105-108.

**57- LUPIN H.**

Le goitre endémique.

Afr. Méd. 1965, 28, 161-163.

**58- MABERLY G. F.**

Effects of iodination of a village water supply on goitre size and thyroid function.

Lancet 1981; 2: 1270-1272.

**59- MABYOU M. A. W., ELTOM M., OMER M. I. A., MUKHTAR E.,  
KABALLO A. M.**

Prophylaxis and treatment of endemic goiter in Western Soudan with  
intramuscular iodized oil.

Annals of Tropical Paediatrics, 1984, 4, 159-164.

**60- MADI N.**

Etude biologique du goitre endémique au Niger  
(région du Birnmi Ngouaré et de Say).

Thèse de doctorat en médecine, Niamey 1987: 87 p.

**61- MERCK S, DOHME C.**

Thyroïde.

Manuel Merck de diagnostic et thérapeutique.

Ed. Sidem T. M., 1988, 108, 1093-1101,

**62- Ministère de la santé publique et de la population de Haute-Volta.**

Rapport annuel 1972: statistiques.

Direction de la santé rurale.

**63- MONGONOU F.**

Goitre endémique dans la région de Bouar (RCA).

Thèse de doctorat en médecine 1982: 40 p.

**64- Note tech. n°11 AFTHR**

Comment améliorer la contribution du secteur de la santé contre la malnutrition.

Revue d'évaluation de projets en Afrique.

Edité par Tonia Marek

**65- NGUESSI P.**

Etude épidémiologique, clinique et biologique du goitre endémique dans l'Est Cameroun.

Thèse de doctorat en médecine, Yaoundé 1976: 65 p.

**66- NGUEYE M.**

Les goitres endémiques en Côte-d'Ivoire.

Aspects épidémiologiques, étiologiques, cliniques et thérapeutiques.

Thèse de doctorat en médecine, n°23, Juin 1971: 65 p.

**67- OSMAN A. K.**

Bulrush millet (pennisetum typhoides).

A contributory factor to the endemicity of goiter in western Soudan

Ecol. Food. Nutrition, 1981: 11, 2, 121-128.

**68- OSMAN A. K.**

Millet, a possibly goitrogenic cereal.

Nutrition Reviews, 1983: 41, 4, 113-116.

**69- PALES L.**

Le goitre endémique en A.O.F. d'après l'enquête du service de santé en 1948 (faits et hypothèses).

Bull. Med. Afr. Occid. Franç. 1950, 7, 7-21.

**70- PATEL J.C.**

La glande thyroïde: pathologie chirurgicale.

Ed. Masson 1978, 350-363.

**71- PEREZ C., MUNOZ J. A**

Techniques des enquêtes sur le goitre endémique.

Monogr. OMS. Genève 1960, 44: 383-388.

**72- PERLEMUTER L., HAZARD J.**

Endocrinologie; la thyroïde.

Ed. Masson 1983, 87-161.

**73- PICHARD E, FISCH A., SEBBAG R, MAIGA B., FONGORO S., RHALY A. A., GENTILINI M.**

Evolution du goitre endémique chez les femmes et les enfants maliens après un an d'enrichissement en iode de l'eau de boisson par des diffuseurs en silicone.

Bull. Soc. Pathol. Exot., 1991, 84: 783-793

**74- PICHARD E., SOULA G, FISCH A., RHALY A. A., DIARRA M., SEBBAG R, GENTILINI M.**

Prévention des troubles dus aux carences en iode chez les enfants en zone rurale africaine.

Ann. Pédiatrique, Paris, 1992, Feb., 39 (2): 71-78.

**75- PRUD'HOMME L.**

Projet de lutte contre les troubles dus à la carence en iode (TDCI) par l'iodation de l'eau de boisson grâce au système Rhôdifuse\* iode.

Rapport d'activité intermédiaire n°2 EAST, Juillet 1994: 7 p.

**76- PRUD'HOMME L.**

Projet de lutte contre les troubles dus à la carence en iode par l'iodation de l'eau de boisson grâce au système Rhodiffuse\* iode.

Rapport d'activité n°1 EAST, Mars 1994: 8 p.

**77- RHALY A., BISSET J. P., TRAORE M., DUMOULIN B., ROUX F.**

Prophylaxie du goitre endémique par des injections de Lipiodol à Négoula (Mali).

Med. Afr. Noire, 1983, 30, 463-469.

**78- RICCABONA F.**

Treatment of individual patients with endemic goiter.

IN: Endemic goiter and endemic cretinism

STANBURY J. B., HETZEL B. S.

A wiley medical publication

J. Wiley and sons inc., 1980; 606:351-391.

**79- ROCHE J., LISSITZKYS**

Etiologie du goitre endémique.

Monog. OMS Genève 1960, 44: 363-380.

**80- SQUARITO S., VIGNERI R., RUNELLO F., ERMANS A. M.,  
POLLRY R. D., INGBAR S. H.**

Prevention and treatment of endemic iodine deficiency goiter by iodination a municipal water supply.

J. Clin. Endocrinol. Métab., 1986, 63, 368-375.

**81- SOUMANA A.**

Le goitre endémique au Niger. Enquête sur le foyer de Tiguey.

Thèse de doctorat en médecine Niamey 1984 68 p.

**82- STANBURY J.B.**

The iodine deficiency disorders: introduction and general aspects.

IB. Ref., 1987, 56: 35-47.

**83-STANBURY J. B.**

Physiologie du goitre endémique.

Monog. OMS, Genève 1960, 44: 271-286.

**84- STANBURY J. B., ERMANS A. M., HETZEL B. S., PRETTEL E. A.,  
QUERIDO A..**

Endemic goiter and cretinism: public health and significance and prevention.

WHO CHRO., 1974: 28, 220.

**85- TAVERNE B.**

Lutte contre les TDCI. Etude anthropologique sur l'acceptation du procédé par les populations.

Proposition de recherche, Ouagadougou ORSTOM, Juillet 1993, 4 p.

**86- THILLY C., BOURDOUX P., CONTEMPRE B., SWENNEN B.**

Les stratégies de lutte contre le goitre endémique et les TDCI.

IN: L'enfant en milieu tropical.

Centre international de l'enfance, Paris 1988:69, 175-176.

**87- THILLY C.H, BOURDOUX P, VANDERPAS J., MAFUTA M., BERQUIST H., DUE D., LE M. X., DELANGE F., ERMANS A. M.**  
Epidemiology and prophylaxis of endemic goiter in developing countries.  
IB. Ref. 1985: 5, 45-59.

**88- THILLY C., DELANGE F., VIS H. L.**  
Goitre et crétinisme endémique à l'île Idjwi, problèmes de santé publique.  
Bruxelles-Médical, 1971, (10), 693-699.

**89- TOURNIAIRE J.**  
Symptômes et évolution du goitre simple.  
Cahiers med. Lyonnais 1966, 42(2): 37-38.

**90- TOURNIER R.**  
Embryologie-histologie de la glande thyroïde.  
EMC (Endocrinologie 1, 10.002, B10).

**91- TRAORE A. K., CAMARA Z., OUATARA F.**  
Le traitement du goitre endémique par le Lipiodol 40% (à propos de 58 cas).  
Méd Afr. Noire, 1991, 38, (10), 693-696.

**92- VIGNALOU J., BOUCHON J. P.**  
Les goitres simples.  
Ed. Maloine Paris 1968, 1 vol., 190 pages.

**93- VOUGHT R. L., BROWN F. A., SIBINOVIC K. N.**  
E. Coli antithyroid activity.  
J. Clin., Endocrinol. Métab., 1974: 38, 861.

**94- VOUGHT R. L., LONDON W.T., LUTWAK L., DUBLIN T. D.**  
Reliability of estimates of serum inorganic iodine and daily fecal urinary iodine excretion from single casual specimens.  
J. Clin. Endocrinol. Métab., 1963, 23, 1218-1228.

**95- WELTI H.**  
Diagnostic des goitres.  
L'hopital, 1967, 782: 515-534.

***ANNEXES***



Annexe 1

DIRECTION DE LA SANTE  
DE LA FAMILLE

EAST

DIRECTION PROVINCIALE DE LA SANTE  
DE L'ACTION SOCIALE ET DE LA  
FAMILLE  
DE LA PROVINCE DU BAZEGA

LUTTE CONTRE LE GOITRE ENDEMIQUE AU BAZEGA  
PAR L'IMPLANTATION DE SYSTEME RHODIFUSE IODE DANS LES POINTS D'EAU

# ENQUETE DE PREVALENCE

FICHE INDIVIDUELLE

DATE  
ENQUETEUR

NOM  
PRENOM

VILLAGE  
QUARTIER

AGE

ETHNIE

SEXE  M  F

GROSSESSE EN COURS

OUI DEPUIS (mois)

NON

ALLAITEMENT EN COURS

OUI DEPUIS (mois)

NON

DUREE DE SEJOUR DANS LE VILLAGE (années)

LIEU(X) DE RESIDENCE ANTERIEURE(S)

NIVEAU D'ETUDES

NON SCOLARISE

COLLEGE

UNIVERSITE

PRIMAIRE

LYCEE

## GOITRE

STADE

0

1A

1B

2

3

DYSPHAGIE

DYSPHONIE

DYSPNEE

TYPE

SIMPLE

NODULAIRE

DONNÉE(S) CLINIQUE(S) PARTICULIERE(S)

TRAITEMENT  OUI

TRADITIONNEL

LEQUEL?

MEDICAL

LEQUEL?

CHIRURGICAL

NON

## BIOLOGIE URINAIRE

OUI

NON

IODE / CREATININE

CODE

--	--	--

## Annexe 2

**Tableau XXXXII: Distribution globale des taux de prévalence des goitres observés selon le type (visible ou invisible), le sexe et l'âge**

Tranche d'âge	Type de goitre	Sexe masculin %	Sexe féminin %	Total %
2-5 ans	Prevalence globale	57,1	59,5	58,4
	Goitre visible	16,9	14,6	15,7
	Goitre invisible	40,2	44,9	42,8
6-12 ans	Prevalence globale	64,9	78	72,2
	Goitre visible	17,9	30,8	27,1
	Goitre invisible	47	47,3	47,1
13-18 ans	Prevalence globale	56,5	81,5	70
	Goitre visible	17,4	40,7	30
	Goitre invisible	39,1	40,7	40
19 ans et +	Prevalence globale	15,9	52,7	40,7
	Goitre visible	2,8	17,3	12,5
	Goitre invisible	13,1	35,4	28,1
Total	Prevalence globale	47	64,2	57,1
	Goitre visible	12,9	23,2	19
	Goitre invisible	34	41	38,2

### Annexe 3

**Tableau XXXIII: Prévalences de goitres par âge, sexe et ar stade de goitre avant et après iodation**

Sexe	Classes d'âge	Stades de goitre					Total examiné	Sujets goitreux	Prévalence
		0	IA	IB	II	III			
Masculin	2 - 5 ans	18	4	10	10	0	42	24	57,10%
	6 - 12 ans	22	21	23	14	0	80	58	72,50%
	13 - 18 ans	13	4	9	8	0	34	21	68,10%
	19 ans et plus	62	8	4	2	0	76	14	34,70%
	Total	115	37	45	34	0	232	117	50,40%
	% M	49,60%	15,90%	19,40%	14,60%	0%	42,90%	50,40%	
Feminin	2 - 5 ans	16	9	9	3	0	37	21	56,80%
	6 - 12 ans	22	17	28	31	0	98	76	77,60%
	13 - 18 ans	1	5	8	16	1	31	30	96,80%
	19 et plus	69	24	25	23	2	143	74	51,70%
	Total	108	55	70	73	3	309	201	65%
	%F	34,90%	17,80%	22,60%	23,60%	0,97%	57,10%	65%	
Total global		223	92	115	107	3	541	318	58,80%
<b>Prévalences globales</b>		<b>41,20%</b>	<b>17%</b>	<b>21,20%</b>	<b>19,8%</b>	<b>0,55%</b>	<b>100%</b>	<b>58,8%</b>	

### Après 9 mois d'iodation

Sexe	Classes d'âge	Stades de goitre					Total examiné	Sujets goitreux	Prévalence
		0	IA	IB	II	III			
Masculin	2 - 5 ans	15	8	14	5	0	42	27	64,30%
	6 - 12 ans	26	28	25	4	0	83	57	68,70%
	13 - 18 ans	12	9	8	5	0	34	22	64,70%
	19 ans et plus	67	4	4	0	0	75	8	10,70%
	Total	120	49	51	14	0	234	114	
	% M	51,30%	20,90%	21,80%	6,00%	0%		48,70%	
Féminin	2 - 5 ans	10	8	17	2	0	37	27	73,00%
	6 - 12 ans	31	22	27	19	0	99	68	68,70%
	13 - 18 ans	4	7	9	10	1	31	27	87,10%
	19 et plus	85	19	23	11	2	140	35	39,30%
	Total	130	56	76	42	3	307	177	
	%F	42,30%	18,24%	24,70%	13,70%	0,98%		58%	
Total global		250	104	125	56	3	541	291	53,80%
<b>Prévalences globales</b>		<b>46,20%</b>	<b>19%</b>	<b>23,10%</b>	<b>10,30%</b>	<b>0,50%</b>	<b>100%</b>	<b>53,80%</b>	

#### Annexe 4

**Tableau XXXXIII: Répartition de la population de la province du Bazèga par tranche d'âge et par sexe**

sexe /	Masculin	Feminin	Total
âge 0-4	30.200	31.896	62.096
5-9	34.560	30.538	65.098
10-14	27.801	23.661	51.462
15-19	18.446	15.916	34.362
20-24	7.982	10.002	17.984
25-29	5.794	13.947	19.741
30-34	5.748	9.956	15.704
35-39	4.979	8.641	13.620
40-44	4.362	8.604	12.966
45-49	4.595	6.250	10.845
50-54	4.908	6.224	11.132
55-59	4.428	5.865	10.293
60-64	5.014	4.998	10.012
65-69	3.334	2.769	6.103
70-74	2.812	1.954	4.766
75-79	763	378	1.141
80 et plus	1.211	1.493	2.704
ND	1.061	1.014	2.075
Total	167.998	184.106	352.104

# POPULATION CIBLE DU PROJET

- Département de TOECE -

VILLAGE	POPULATION (JUIL 91)	CSPS DE REFERENCE
BINSBOUMDOU	1338	
BINTEGERE	1029	
BONSRIMA	1521	BONSRIMA
BOROMTENGA	812	
DAGOUMA	1551	TOUDOU
DAMZOUSSI	889	
DAYASSOMNERE	618	
GOUBLA	319	
GOUDOU	853	
GOUNSE	?	
KAONGHO	495	
KOSSASSOUM	2014	
KOUILPELE*	797	TOECE
KOUMASGO	183	
KOUMNERE	634	
KOUSSALA	1416	BONSRIMA
LILBOURE*	853	TOECE
LOUSSA	1228	
MASGO	1301	ZANGHOGO
NAKOMBOGO	304	
NAGNESMA	1322	
NAYALGUE	279	
NIONGO	973	
PAWANTORE	1264	
SANKOUISSI	226	
SILKOUKA	452	
SINSENE	968	ZANGHOGO
TAMSE	553	TOECE
TANGHIN	652	
TIMBOUE*	1202	TOECE
TANSOBTENGA	711	
TOECE	2713	TOECE
TOUDOU	1546	TOUDOU
WILIGA	979	
YORGO	461	
YUGOUDRY	381	
ZANGHOGO	1031	ZANGHOGO
ZORGHO	398	TOECE
<b>VILLAGES : 38</b>	<b>POPULATION : 34266</b>	

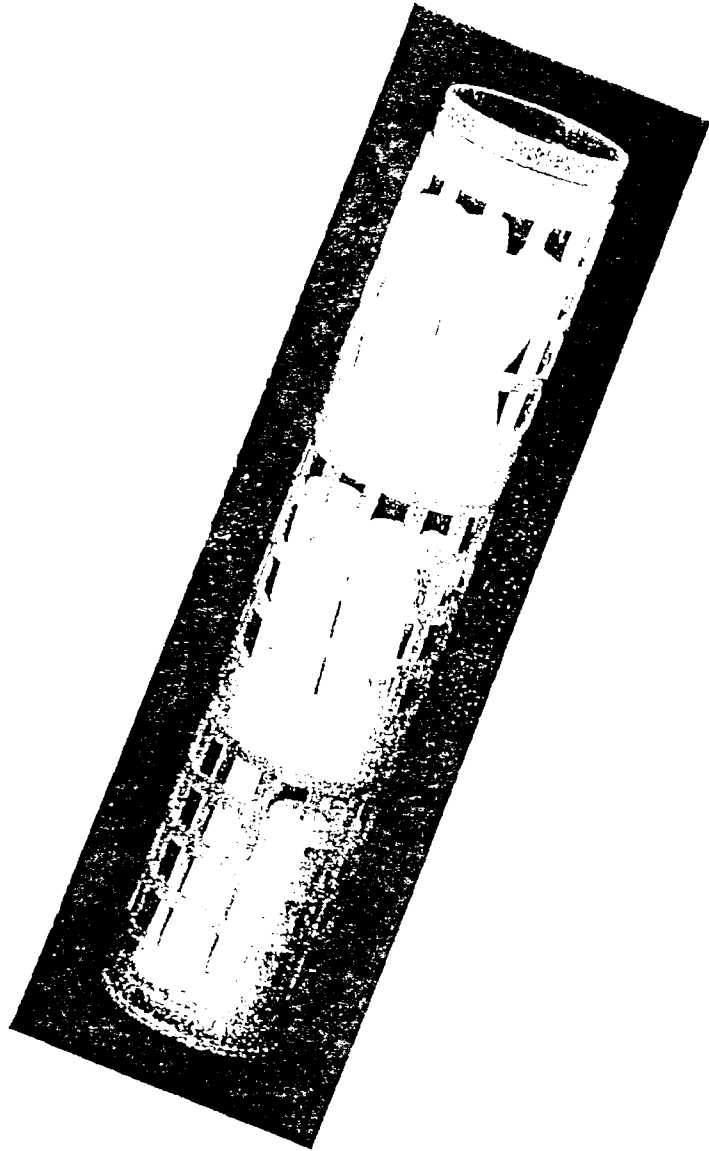
*TIMBOUE\* : village concerné par l'étude médicale et anthropologique*

### III. PROGRAMME

<i>Date</i>	<i>Activité</i>	<i>Responsable</i>
<b>1993</b>		
AOUT	Volet anthropologique : Première enquête	ORSTOM
SEPTEMBRE	Recensement des points d'eau et des artisans réparateurs	UNICEF
	Mesure du débit des points d'eau	RAGE
	Recherche de circuits de distribution	RAGE
	Sensibilisation : Première tournée	DPS/ASF, CM ,CSPS
		RAGE, EAST ,,
OCTOBRE	Formation des artisans réparateurs	UNICEF
	Volet médical : Premier examen	DPS/ASF, CM ,CSPS
		DSF, FSS
		EAST
NOVEMBRE	Installation des diffuseurs par les artisans réparateurs	DPS/ASF, CM ,CSPS
		UNICEF
DECEMBRE	Analyse du taux d'iode des points d'eau	EAST
	Volet anthropologique : Premier rapport	ORSTOM
<b>1994</b>		
MARS	Premier rapport intermédiaire des activités	EAST
MAI	Volet anthropologique : Deuxième enquête	ORSTOM
JUIN	Deuxième rapport intermédiaire des activités	EAST
JUILLET	Volet anthropologique : Deuxième rapport	ORSTOM
SEPTEMBRE	Sensibilisation : Deuxième tournée	DPS/ASF, CM ,CSPS
		EAST
NOVEMBRE	Volet médical : Deuxième examen	DPS/ASF, CM ,CSPS
		DSF, FSS
		EAST
DECEMBRE	Renouvellement des diffuseurs	UNICEF

# LE SYSTEME EST DE TYPE MATRICIEL

---



1 MATRICE CONSTITUEE D'ELASTOMERE SILICONE  
CONTENANT 30% D'IODURE DE SODIUM

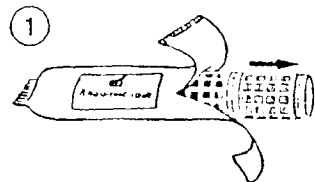
3 MATRICES DANS UN PANIER CONSTITUENT 1 MODULE

3 MODULES CONSTITUENT 1 SYSTEME

# Rhodifuse<sup>®</sup> iode

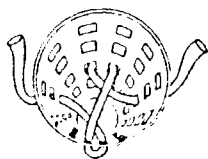
## MISE EN PLACE

AU CORPS DE POMPE PLACÉE DANS UN FORAGE

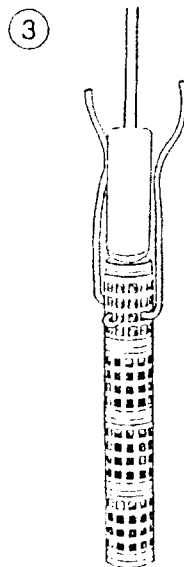


Retirer le système de l'emballage.

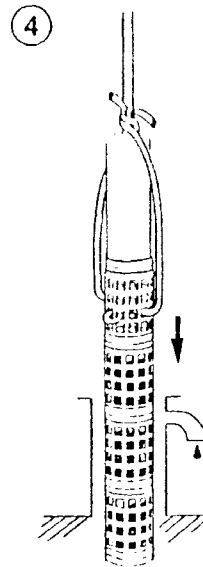
② (Panier vu du dessus)



Passer le fil nylon plusieurs fois dans les parties ajourées à mi-hauteur du dernier panier ne contenant aucune matrice.



Placer l'extrémité du corps de pompe dans le dernier panier auquel est attaché le fil nylon et ficeler fermement le système autour de l'extrémité supérieure du corps de pompe.



Descendre le système verticalement à l'intérieur du forage.

Mise en place dans un puits traditionnel



Attacher le système à un corps flottant.

RHÔNE-POULENC RORER  
20, AVENUE RAYMOND ARON  
92165 ANTONY CEDEX



# SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette Ecole et de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais de salaire au dessus de mon travail.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me sont confiés et mon état ne servira pas à corrompre les moeurs ni à favoriser les crimes.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses, que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Année 1995

Nom et prénom de l'auteur: **LANKOANDE Tilousha**

---

Titre: **Evaluation de l'impact de l'iodation de l'eau de boisson par la technique des diffuseurs d'iode en silicone sur le goitre endémique en milieu rural de la Province du Bazèga (Burkina Faso).**

---

Illustration: carte 1, tabl. 41, graph.2, fig.28 bibliogr. p.106 - p.117

Thèse de médecine: Ouagadougou: FSS: 1995; 12

---

### **RESUME**

Ce travail présente les résultats d'une étude épidémiologique et biologique réalisée dans trois villages de la Province du Bazèga, afin d'évaluer l'efficacité de diffuseurs d'iode en silicone chargés d'iode placés dans les puits et les forages.

Le taux d'assiduité global a été de 63,2% au bout de 9 mois.

Initialement, nous avons observé 58,8% de goitres dont les 2/3 concernent le sexe féminin et les individus dont l'âge est inférieur à 19 ans.

Les goitres stade 1B prédominaient dans les deux sexes ainsi que les goitres invisibles.

Le facteur principal d'apparition des goitres est la carence en iode démontrée par le dosage de l'iode urinaire qui a montré que toutes les ioduries étaient inférieures à 100 µg/l, dont 71% de carences sévères (iodurie < ou = à 25 µg/l).

Après 9 mois de supplémentation iodée, la prévalence est passé de 58,8% à 53,8 %. Les concentrations urinaires d'iode ont subi une hausse importante avec 38,8% d'ioduries supérieures à 100µg/l et une migration des ioduries des classes de carence sévère vers les classes de carence légère. Les ioduries moyennes sont passées de 21,5µg/l à 170,7µg/l.

---

Mots clés: **Goitre - Iode - Supplémentation - Eau - Puits et forages  
Diffuseurs d'iode - Iodation - Iodurie -Burkina Faso.**

---

Adresse de l'auteur: S/C 01 B.P. 1552 Ouagadougou 01