

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E.I.S.M.V.)

ANNEE 1989 - N°48



APICULTURE ET MIELS DANS
LA PROVINCE DE L'ADAMAOUA
(CAMEROUN)

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHEQUE

THESE

présentée et soutenue publiquement le 20 Juillet 1989
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)

par
KOMBO Pierre
né le 21 Avril 1962 à TIKOLO (CAMEROUN)

- Président du Jury : M. François DIENG
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Rapporteur : M. Malang SEYDI
Maître de Conférences agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres : M. Mamadou BADIANE
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
: M. Justin Ayayi AKAKPO
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
: M. Louis Joseph PANGUI
Maître de Conférences agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Directeurs de Thèse : M. Malang SEYDI
Maître de Conférences agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
: M. Serge LAPLANCHE
Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT.

1. PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi M. AGBA	Maître de Conférences Agrégé
jacques ALAMARGOT	Assistant
Pathé DIOP	Moniteur

2. CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassan DIOP	Maître de Conférences Agrégé
Franck ALLAIRE	Assistant
Moumouni OUATTARA	Moniteur

3. ECONOMIE-GESTION

Cheikh LY	Assistant
-----------	-----------

4. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES
ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE
(HIDADA)

Malang SEYDI	Maître de Conférences Agrégé
Serge LAPLANCHE	Assistant
Seïdou DJIMRAO	Moniteur

5. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-
PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin ayayi AKAKPO	Professeur
Mme Rianatou ALAMBEDJI	Assistante
Pierre BORNAREL	Assistant de recherches
Julien KOULDIATI	Moniteur

6. PARASITOLOGIE-MALADIES-PARASITAIRES-ZOOLOGIE

Louis Joseph FANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean BELOT	Maître-Assistant
Salifou SAHIDOU	Moniteur

7. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE
ET CLINIQUE AMBULANTE

Théodore ALOGNINOUBA	Maître de Conférences Agrégé
Roger PARENT	Maître-Assistant
Jean PARANT	Maître-Assistant
Jacques GODFROID	Assistant
Yalacé Y. KABORET	Assistant
Ayao MISSOHOU	Moniteur

8. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François A. ABIOLA	Maître de Conférences Agrégé
Lassina OUATTARA	Moniteur

9. PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

Alassane SERE	Professeur
Moussa ASSANE	Maître-Assistant
Mohamadou M. LAWANI	Moniteur

10. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Gérôme SAWADOGO	Maître de Conférences Agrégé
Samuel MINOUGOU	Moniteur

11. ZOOTECHNIQUE-ALIMENTATION

Kodjo Pierre ABASSA	Chargé d'enseignement
Moussa FALL	Moniteur

CERTIFICAT PREPARATOIRE AUX ETUDES VETERINAIRES (CPEV)

Lucien BALMA	Moniteur
--------------	----------

II. PERSONNEL VACATAIREBIOPHYSIQUE

René NDOYE

Professeur
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Ch. A. DIOP

Mme Jacqueline PIQUET

Chargée d'enseignement
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Ch. A. DIOP

Alain LECOMTE

Maître-Assistant
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Ch. A. DIOP

Mme. Sylvie GASSAMA

Maître des conférences agrégé
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Ch. A. DIOPBOTANIQUE AGRO-PEDOLOGIE

Antoine MONGONIERMA

Professeur
IFAN-INSTITUT Ch. A. DIOP
Université Ch. A. DIOPECONOMIE GENERALE

Oumar BERTE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences Juridiques
et Economique
Université Ch. A. DIOPIII. PERSONNEL EN MISSION

(prévue pour 1988-1989)

PARASITOLOGIE

L. KILANI

Professeur
ENV Sidi Thabet (Tunisie)

S. GEERTS

Professeur
Institut Médecine Vétérinaire
Tropicale ANVERS. (Belgique)PATHOLOGIE PORCINE ANATOMIE ET PATHOLOGIQUE

A. DEWAELE

Professeur
Faculté Vétérinaire de CURGHEM
Université de LIEGE (Belgique)

PHARMACODYNAMIE GENERALE ET SPECIALE

P.L. TOUTAIN

Professeur
Ecole Nationale Vétérinaire
de Toulouse (France)MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE

Melle Nadia HADDAD

Maître de Conférences Agrégé
E.N.V. Sidy Thabet (Tunisie)PHARMACIE-TOXICOLOGIE

El BAHRI

Maître de Conférences Agrégé
E.N.V. Sidy Thabet (Tunisie)

Michel Adelin J. ANSAY

Professeur
Faculté de Médecine Vétérinaire
Université de LIEGE (Belgique)ZOOTECHEMIE-ALIMENTATION

R. WOLTER

Professeur
E.N.V. Alfort (France)

R. PARIGI BINI

Professeur
Faculté des Sciences Agraires
Université de PADOUE (Italie)

R. GUZZINATI

Technicien de Laboratoire
Faculté des Sciences Agraires
Université de PADOUE (Italie)INFORMATION STATISTICIENNE

Dr. G. GUIDETTE

Technicien de la Faculté des
Sciences Agraires
Université de PADOUE (Italie)BIOCHIMIE

A. RICO

Professeur
E.N.V. Toulouse (France)

JE

DEDIE

CE

TRAVAIL...

AU DIEU TOUT PUISSANT, tout est fait pour ta gloire.

-- A MON PERE, MBIDA André, ce travail est aussi le fruit de tes efforts qui ont contribué à m'encourager dans la persévérance.

- A MA MERE, MAKOUNDI Katherine, je ne saurais oublier le soutien moral et maternel que tu m'as apporté. Sois assurée de ma gratitude.

- A MA GRAND-MERE, NDAO Alice, puisse le Tout Puissant te permettre de vivre encore jusqu'à la 5e génération .

- A MES FRERES ET SOEURS, ce travail doit être pour vous un encouragement et non une fin en soi pour qu'ensemble nous puissions édifier l'avenir de cette famille que nous constituons.

- A MES COUSINS, TANTES ET ONCLES, je ne pourrai vous citer de peur d'en oublier un, mais sachez que je vous suis reconnaissant à tous pour votre soutien.

- AUX DOCTEURS, YADI Mathieu, CUMAROU Salomo, IAWA David, MBELLE NDOE Jacques-Yves et familles. Vous êtes et demeurerez pour moi des aînés. Vos conseils ont été et seront toujours pour moi d'un apport important pour la réussite.

- AUX FAMILLES DEKE, ACUDOU, KOMBO,

A vos côtés, la solitude n'a plus sa place.

Eternel reconnaissance.

- FAMILLES TSAKOU, DOUFFISSA...

Pour vos sens aigues de relation, et pour vos conseils de père.

- A MES FRERES ET CAMARADES DU WE-GARA.

Il nous reste encore beaucoup à faire, recevez mes remerciements pour ce qui est déjà fait et mes encouragements pour le travail que nous devons accomplir pour le développement et l'apanouissement de notre chère communauté.

-A TOUS MES AMIS ET AMIES ...

Tous mes voeux pour un renforcement des liens tissés.

- A TOUS LES ETUDIANTS ET STAGIAIRES COMEROUNAIS DE DAKAR.

Ne relâchez point malgré les difficultés et je vous exhorte à poursuivre l'esprit d'entraide pour qu'ensemble nous puissions contribuer à édifier notre cher pays.

- A MES CAMARADES DE LA 16e PROMOTION ET A TOUS MES CAMARADES DE L'E.I.S.M.V.

Tous mes encouragements à la persévérance.

Amitié sincère.

- AU SENEGAL, PAYS HOTE.

Je garde de toi des souvenirs incoubliables.

- A L'AMBASSADE DU CAMEROUN AU SENEGAL.

- AU CAMEROUN. Ton apport a été indispensable pour la réalisation de ce travail. Il constitue ma modeste contribution à ton édification.

- A L'AFRIQUE TOUT ENTIERE.

- A MA FUTURE EPOUSE.

REMERCIEMENTS

A la fin de ce travail, qu'il me soit permis de remercier tous ceux qui ont aidé de près ou de loin à l'élaboration de cette thèse, notamment :

- DAWA OUMAROU ; délégué provincial de l'élevage des pêches et des industries animales de l'Adamaoua ;
- ADDA REMY ; chef de service provincial de la protection sanitaire;
- DOUFISSA ALBERT ; Chef du secteur élevage du Mbéré ;
- TAIGA ; Chef du secteur élevage de la Vina ;
- Tous les chefs secteurs et sous-secteurs ainsi que les tous les chefs de C.Z.V. de l'Adamaoua ;
- G.T.Z.
- Le personnel du laboratoire d'H.I.D.A.O.A., de l'E.I.S.M.V. de Dakar.
- Au personnel de l'I.T.A. de Dakar en particulier Mme. GNING.

A NOS MAITRES ET JUGES.

MONSIEUR FRANCOIS DIENG

Professeur de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de l'Université
Ch. Anta DIOP de Dakar.

Vous faites un grand honneur de présider ce jury de thèse.

Hommages respectueux.

MONSIEUR MALANG SEYDI

Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

C'est d'une main de maître que vous avez dirigé ce travail.

Nous avons beaucoup appris à vos côtés.

Eternelle reconnaissance.

MONSIEUR MAMADOU BADIANE

Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de l'Université
Ch. Anta DIOP de Dakar.

Vous nous avez impressionné par vos qualités humaines. C'est pour
nous un grand honneur d'être jugé par vous.

Profond respect et vive reconnaissance.

MONSIEUR JUSTIN AYAYI AKAKFO

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Malgré vos multiples occupations, vous avez, avec plaisir, accepté de
juger ce travail.

Soyez en remercié.

MONSIEUR LOUIS JOSEPH PANGUI

Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V. de dakar.

C'est un grand honneur que vous nous faites de siéger dans ce jury.

Trouvez ici nos sincères remerciements

MONSIEUR SERGE LAFLANCHE

Assistant de l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Malgré vos multiples occupations, vous nous avez guidé avec dévouement,
permettant la réalisation de ce travail.

Nous vous en sommes très reconnaissant.

" Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation."

SOMMAIRE

PREFACE

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE : GENERALITES

CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR L'ADAMAOUA

1. HISTORIQUE
2. SITUATION GEOGRAPHIQUE
3. STRUCTURES ADMINISTRATIVES ET VETERINAIRES
 - 3.1. STRUCTURES ADMINISTRATIVES
 - 3.2. STRUCTURES VETERINAIRES
4. VOIES DE COMMUNICATION
5. ETUDE DU MILIEU
 - 5.1. MILIEU PHYSIQUE
 - 5.1.1. Relief
 - 5.1.2. Sols
 - 5.1.3. Climat
 - 5.1.4. Réseau hydrographique
 - 5.1.5. Végétation
 - 5.2. MILIEU HUMAIN
 - 5.2.1. Répartition ethnique
 - 5.2.2. Principales activités
 - 5.2.2.1. Agriculture
 - 5.2.2.2. Élevage
 - 5.2.2.3. Autres activités

CHAPITRE 2 : GENERALITES SUR L'APICULTURE

1. HISTORIQUE
2. RUCHER
 - 2.1. DIFFERENTS TYPES DE RUCHES
 - 2.1.1. Ruches traditionnelles
 - 2.1.2. Ruches modernes
 - 2.2. DIFFERENTS TYPES DE RUCHERS

3. ABEILLES

3.1. SYSTEMATIQUE

3.2. REPARTITION MONDIALE

3.3. HABITANTS DE LA RUCHE

3.3.1 Femelles

3.3.1.1. Reine

3.3.1.2. Ouvrières

3.3.2. Mâles

3.4. IDIOLOGIE

3.4.1. Reproduction et organisation sociale

3.4.1.1. Reproduction

3.4.1.2. Organisation sociale

3.4.2 Effets du climat et de la végétation sur la biologie des abeilles

3.4.2.1. Alimentation et constitution des réserves

3.4.2.2. Elimination des mâles

3.4.2.3. Pillage

3.4.2.4. Peuplement des ruches

3.4.2.5. Langage des abeilles

3.5. PRODUITS DE LA RUCHE

3.5.1. Miel

3.5.1.1. Caractéristiques organoleptiques

3.5.1.2. Caractéristiques physiques

3.5.1.3. Caractéristiques physicochimiques

3.5.1.4. Caractéristiques chimiques

3.5.1.5. Caractéristiques biologiques

3.5.1.6. Caractéristiques microbiologiques

3.5.1.7. Différents types de miel

3.5.2. Pollen

3.5.3. Gelée royale

3.5.4. Propolis

3.5.6. Venin

4. MALADIES ET ENNEMIS NATURELS

4.1. MALADIES

4.1.1. Maladies du couvain seul

4.1.2. Maladies des adultes seuls

4.1.3. Maladies communes au couvain et aux adultes

- 4.2. ENNEMIS NATURELS
- 5. DIFFERENTES FORMES D'EXPLOITATION DU MIEL
 - 5.1. CUEILLETTE
 - 5.2. APICULTURE TRADITIONNELLE
 - 5.3. APICULTURE DE TRANSITION
 - 5.4. APICULTURE MODERNE
 - 5.4.1. Soins au rucher
 - 5.4.2. Nourrissement
 - 5.4.3. Transhumance
 - 5.4.5. Préparation des miels express
- 6. IMPORTANCE DE L'APICULTURE
 - 6.1. IMPORTANCE ETHOLOGIQUE
 - 6.2. IMPORTANCE AGRICOLE
 - 6.3. IMPORTANCE DIETETIQUE
 - 6.4. IMPORTANCE ECONOMIQUE
 - 6.5. IMPORTANCE THERAPEUTIQUE

DEUXIEME PARTIE : APICULTURE DANS LA PROVINCE DE L'ADAMAOUA

CHAPITRE 1 : DIFFERENTES FORMES D'EXPLOITATION DU MIEL

- 1. CUEILLETTE
 - 1.1. ZONES CONCERNEES
 - 1.2. ETHNIES IMPLIQUEES
 - 1.3. MODALITES DE LA CUEILLETTE
 - 1.4. PRODUITS OBTENUS
- 2. APICULTURE TRADITIONNELLE
 - 2.1. ZONES CONCERNEES
 - 2.2. ETHNIES IMPLIQUEES
 - 2.3. TECHNIQUES DE PRODUCTION
 - 2.3.1. Données sur le rucher
 - 2.3.2. Modalités de la récolte
 - 2.4. PRODUITS OBTENUS
- 3. APICULTURE MODERNE
 - 3.1. LOCALISATION
 - 3.2. PRODUCTEURS

- 3.3. TECHNIQUES DE PRODUCTION
 - 3.3.1. Données sur le rucher
 - 3.3.2. Modalités de la récolte
- 3.4. PRODUITS OBTENUS
- 4. APICULTURE MIXTE

CHAPITRE 2 : COMMERCIALISATION DU MIEL

- 1. SECTEUR TRADITIONNEL
 - 1.1. EXTRACTION - CLARIFICATION (PURIFICATION)
 - 1.2. CONDITIONNEMENT ET STOCKAGE
 - 1.3. CIRCUITS COMMERCIAUX
 - 1.4. MERCURIALES
- 2. SECTEUR MODERNE
 - 2.1. EXTRACTION
 - 2.2. CLARIFICATION ET SOUTIRAGE
 - 2.3. CONDITIONNEMENT
 - 2.4. STOCKAGE
 - 2.5. CIRCUITS COMMERCIAUX
 - 2.6. MERCURIALES
- 3. PRINCIPAUX USAGES

CHAPITRE 3 : ATOUTS DE L'APICULTURE DANS L'ADAMAOUA

- 1. CLIMAT
- 2. VEGETATION
- 3. ABONDANCE D'ESSAIMS
- 4. PRATIQUE DE L'APICULTURE

CHAPITRE 4 : CONTRAINTES DE L'APICULTURE DANS L'ADAMAOUA

- 1. AU NIVEAU DE LA PRODUCTION
 - 1.1. ELEVAGE DES ABEILLES
 - 1.2. RECOLTE DU MIEL
 - 1.3. ACTION DES PREDATEURS
 - 1.4. VEGETATION
 - 1.5. FEUX DE BROUSSE

2. AU NIVEAU DE LA COMMERCIALISATION

2.1. COMMERCE INTERIEUR

2.2. EXPORTATIONS

2.3. IMPORTATIONS

2.3.1. Miel

2.3.2. Produits voisins

TROISIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE DES MIELS

CHAPITRE 1 : ETUDE BIOCHIMIQUE DES MIELS

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. MATERIEL

1.1.1. Produits soumis à l'analyse

1.1.2. Matériel de laboratoire

1.2. METHODES

1.2.1. Teneur en eau et en matière sèche

1.2.2. Indice d'acide

1.2.3. pH (acidité ionique)

1.2.4. Matières minérales (ou cendres)

1.2.5. Taux de saccharose

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. RESULTATS

2.2. DISCUSSION

CHAPITRE 2 : ETUDE MICROBIOLOGIQUE DES MIELS

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. MATERIEL

1.2. METHODES

1.2.1. Dénombrement des germes totaux aérobies

1.2.2. Recherche des germes de contamination fécale

1.2.2.1. Coliformes

1.2.2.2. Escherichia coli

1.2.2.3. Streptocoques fécaux

1.2.3. Recherche des germes pathogènes

1.2.3.1. Staphylocoques pathogènes

1.2.3.2. Salmonelles

1.2.3.3. Anaérobies sulfite-réducteurs (clostridium)

1.2.4. Recherche des champignons (levures et moisissures)

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. RESULTATS

2.2. DISCUSSION

QUATRIEME PARTIE : PROPOSITIONS D'AMELIORATION ET PERSPECTIVES D'AVENIR

CHAPITRE 1 : PROPOSITIONS D'AMELIORATION

1. AMELIORATION DES METHODES D'EXPLOITATION

1.1. AMELIORATION DE L'HABITAT DE L'ABEILLE

1.2. AMELIORATION DU SYSTEME DE RECOLTE

1.3. AMELIORATION DES TECHNIQUES D'EXTRACTION

2. DIVERSIFICATION DES PRODUCTIONS APICOLES

3. ASSOCIATION APICULTURE - AGRICULTURE

4. FORMATION DES APICULTEURS

5. COMMERCIALISATION

6. RECHERCHE

7. CONTROLE

CHAPITRE 2 : PERSPECTIVE D'AVENIR

CONCLUSION GENERALE

ANNEXES

BIBLIOGRAPHIE

TABLE DES ILLUSTRATIONS

	<u>Page</u>
Carte 1 - Le Cameroun dans le continent africain	4
Carte 2 - Relief et hydrographie du Cameroun	5
Carte 3 - Les provinces du Cameroun	6
Carte 4 - La province de l'Adamaoua	9
Carte 5 - Structures administratives de la province de l'Adamaoua	11
Carte 6 - Voies de communication	15
Carte 7 - Les principaux noyaux de groupes ethniques de l'Adamaoua	23
Figure 1 - Profil schématique de l'étagement de la végétation sur l'Adamaoua	20
Figure 2 - Les savanes arborées du plateau de l'Adamaoua	21
Figure 3 - Ruches traditionnelles	27
Figure 4 - Ruches modernes à cadres mobiles	28
Figure 5 - Répartition mondiale des abeilles	32
Figure 6 - Répartition des races d' <u>Apis mellifica</u> en Europe	34
Figure 7 - Répartition des races d' <u>Apis mellifica</u> en Afrique	35
Figure 8 - Méthodes de séparation du miel dans le secteur traditionnel	79
Figure 9 - Micro-organismes aérobies à 30°C	122
Figure 10 - Moyenne des nombres de moisissures	124
Figure 11 - Evolution de la moyenne de la flore aérobie à 30°C des miels du secteur semi-moderne (analysés en 1989)	126
Figure 12 - Amélioration des ruches traditionnelles	132
Figure 13 - Ruches à barrettes : la ruche kenyenne	134
Figure 14 - Schéma d'un enfumoir	136
Une série de photographies illustrant les observations de terrain.	
Photographies 1, 2 et 3	67
Photographies 4, 5 et 6	73
Photographies 7, 8 et 9	77
Photographies 10, 11, 12 et 13	80
Photographies 14, 15 et 16	81
Photographies 17, 18 et 19	86

PREFACE.

"Certainement, nous avons à faire à des animaux sans propriétaires !". Ainsi s'écriait un voyageur en parcourant les routes qui sillonnent le plateau de l'Adamaoua. "Que tout est vert !?" s'étonnait un autre voyageur.... C'est que le plateau, avec sa végétation luxuriante et verdoyante de saison de pluies, est à juste titre considéré comme le grenier à viande du Cameroun, car son cheptel bovin représente à lui seul plus de 40 à 50 % du cheptel national (5).

Pendant la saison sèche, les herbes desséchées se prêtent à l'action dévastatrice des feux de brousse allumés par les braconniers traquant les petits vertébrés sauvages, les éleveurs espérant de jeunes repousses pour les animaux, les agriculteurs préparant leurs champs sur brûlis ou des imprudents. La nuit, ce magnifique décor devient une véritable torche lumineuse, dont seule la désolation du tableau traduit le lendemain l'ignorance de ces hommes. Nul esprit éveillé ne restera indifférent devant un tel gachis (5).

Après le passage du feu, les arbres se recouvrent à nouveau de jeunes feuilles vertes, puis fleurissent. Des édifices entourés de pailles sèches se remarquent alors solidement fixés entre les branches. Le voyageur non averti sera étonné et s'empressera de penser : "Les habitants de ce plateau ont une curieuse façon de protéger les bottes de pailles contre les feux"... Que sont en réalité ces bottes de pailles perchées dans les arbres ?

INTRODUCTION.

"L'apiculture est l'art autant que la science de l'élevage et des soins à donner aux abeilles, en vue d'obtenir de leur travail dirigé, le miel, la cire, le pollen et la gelée royale, principaux produits du rucher (43).

Le miel quant à lui est défini comme une substance sucrée, produite par les abeilles mellifiques à partir du nectar des fleurs ou des sécrétions provenant des parties vivantes de plantes ou se trouvant sur elles, qu'elles butinent, transforment et combinent avec des matières spécifiques et emmagasinent dans les rayons de la ruche.

Le Cameroun, pays d'Afrique Centrale situé au fond du Golfe de Guinée, possède une grande diversité de reliefs, de climats, d'ethnies et d'activités. Il présente en son centre un ensemble de massifs montagneux, le plateau de l'Adamaoua au paysage verdoyant sous un climat doux.

Dans cette zone, l'élevage et l'agriculture demeurent les principales occupations de la population. A côté de celles-ci, se rencontrent d'autres activités des secteurs primaires, secondaire et tertiaire. L'apiculture apparaît ainsi comme un domaine d'action particulier d'une frange de la population. Cependant, ce secteur souffre d'un manque de données. En effet, aucune étude globale n'a été menée à grande échelle, tant au Cameroun que dans l'Adamaoua, afin de permettre d'avoir d'amples informations sur la mise en oeuvre de l'apiculture, ainsi que sur la production, les qualités et la commercialisation du miel. A l'heure actuelle, ou la diversification des productions apparaît comme un moyen de combattre la crise économique, il est indispensable de disposer de données précises et complètes dans tous les domaines. C'est dans cette optique que nous nous proposons d'entreprendre une étude de l'apiculture et des miels dans la province de l'Adamaoua.

Notre travail est divisé en quatre parties :

- la première partie expose des généralités relatives à la province de l'Adamaoua et à l'apiculture ;

- la deuxième partie présente les caractéristiques de l'apiculture dans l'Adamaoua ;

- la troisième partie est consacrée à l'étude expérimentale des miels produits dans l'Adamaoua ;
- la quatrième partie propose enfin un certain nombre d'améliorations souhaitables et dégage les perspectives d'avenir de ce secteur d'activité.

PREMIERE PARTIE :

GENERALITES.

Le Cameroun, pays situé au coeur du continent africain (carte 1), ressemble à un triangle de 725 km de base au sud et de 1240 km de hauteur. Il s'étend entre le 2ème et le 12ème degré de latitude Nord, et entre le 8ème et le 16ème degré de longitude Est, et couvre une superficie de 475 442 km² (40). En 1980, il abritait 8 500 000 habitants, inégalement répartis sur le territoire, aujourd'hui, ce chiffre est de 10 447 000, avec 239 ethnies (21).

Situé entre la forêt dense au Sud et le sahel au Nord, il offre une grande diversité de climats allant du type équatorial humide au type sahélien en passant par le subéquatorial et le guinéen, permettant ainsi un bon arrosage du pays. De nombreux réseaux hydrographiques serpentent entre les plateaux et les savanes, et irriguent largement le territoire (carte 2).

La végétation suit cette irrigation et ce climat dans leurs variations et offre la succession des paysages suivants :

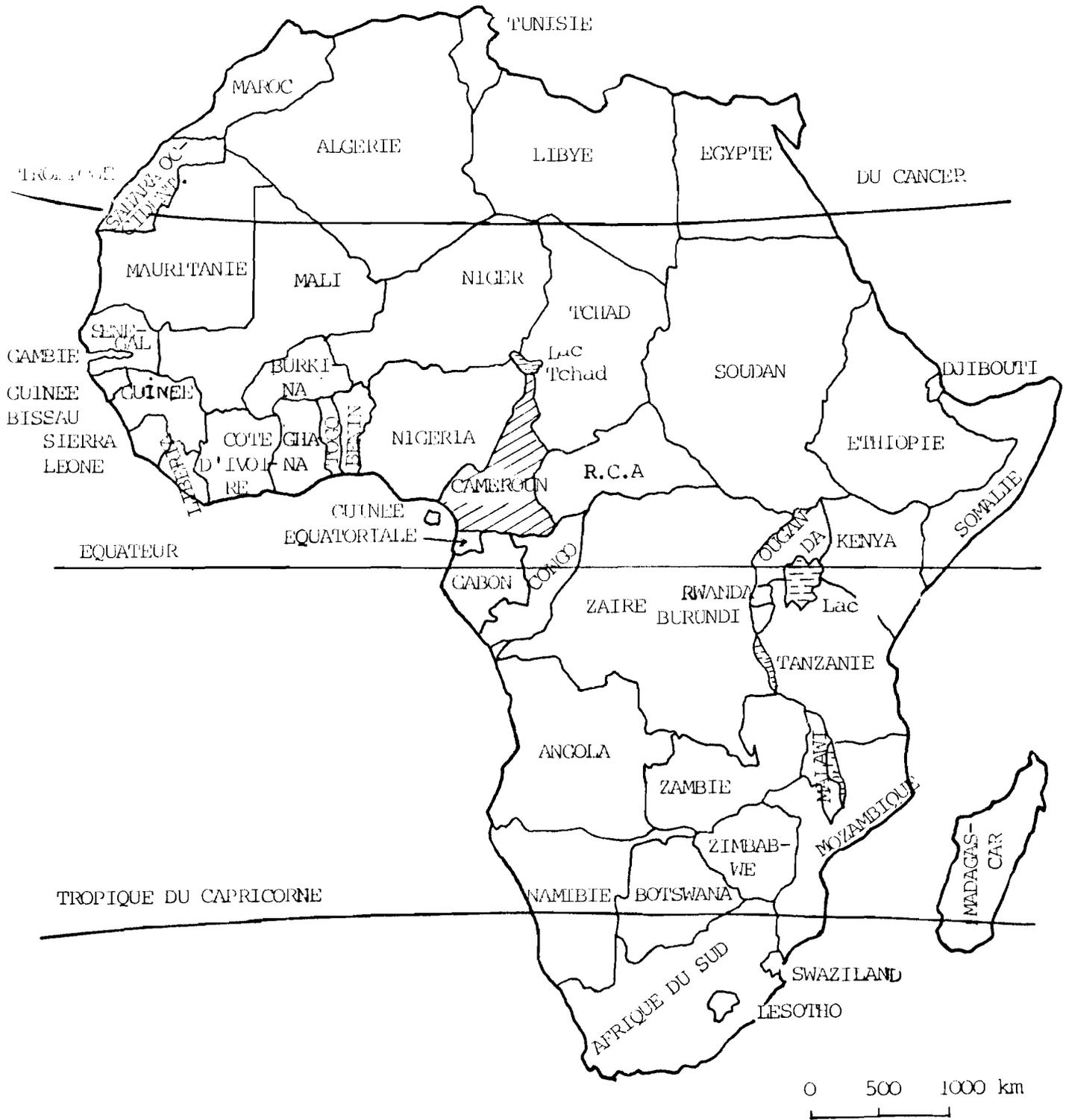
- une forêt équatoriale humide au Sud ;
- une savane arborée au centre, où l'activité dominante est l'élevage ;
- une savane arbustive au Nord, où l'élevage, autrefois florissant est devenu difficile à la suite de la sécheresse de ces dernières années.

L'organisation politique et administrative subdivise le pays en 10 provinces dont l'Adamaoua (carte 3). Les langues officielles sont le français et l'anglais.

L'économie camerounaise est basée sur une politique du "développement auto-centré" et du "libéralisme planifié". Cette politique fait appel à l'esprit d'entreprise et à l'initiative privée pour la réalisation des objectifs de développement fixés dans le cadre des plans quinquennaux. Cette économie s'articule surtout autour du secteur primaire (agriculture, élevage) qui occupe 4 camerounais sur 5 et représente 53,1 % de l'activité économique, 40 % du produit intérieur brut (PIB) et 70 % des recettes d'exportation.

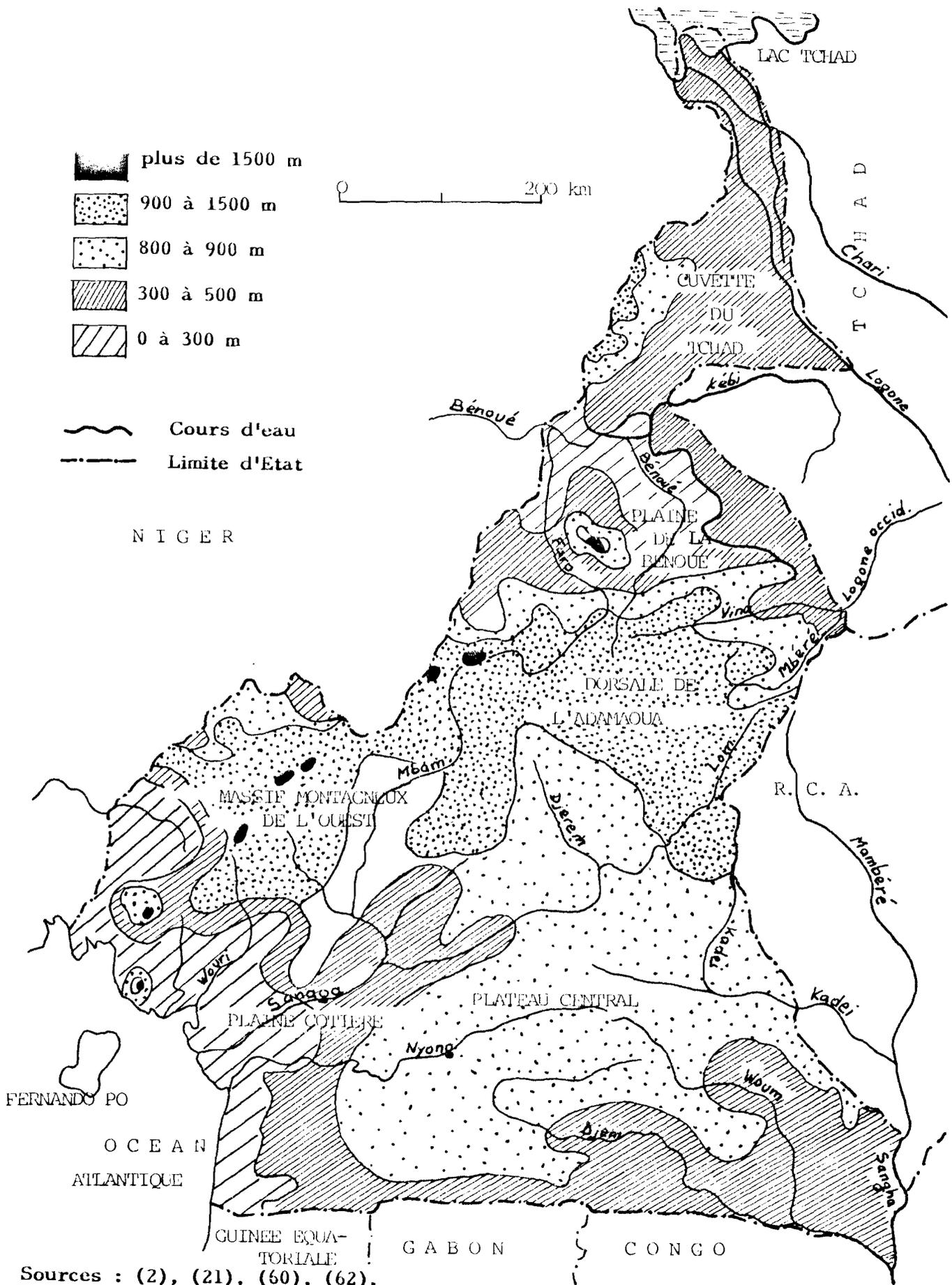
Mais depuis l'année 1987, la crise économique qui a frappé le pays, a provoqué une redéfinition des moyens à utiliser et des objectifs à atteindre.

Carte 1 : Le Cameroun dans le continent africain.

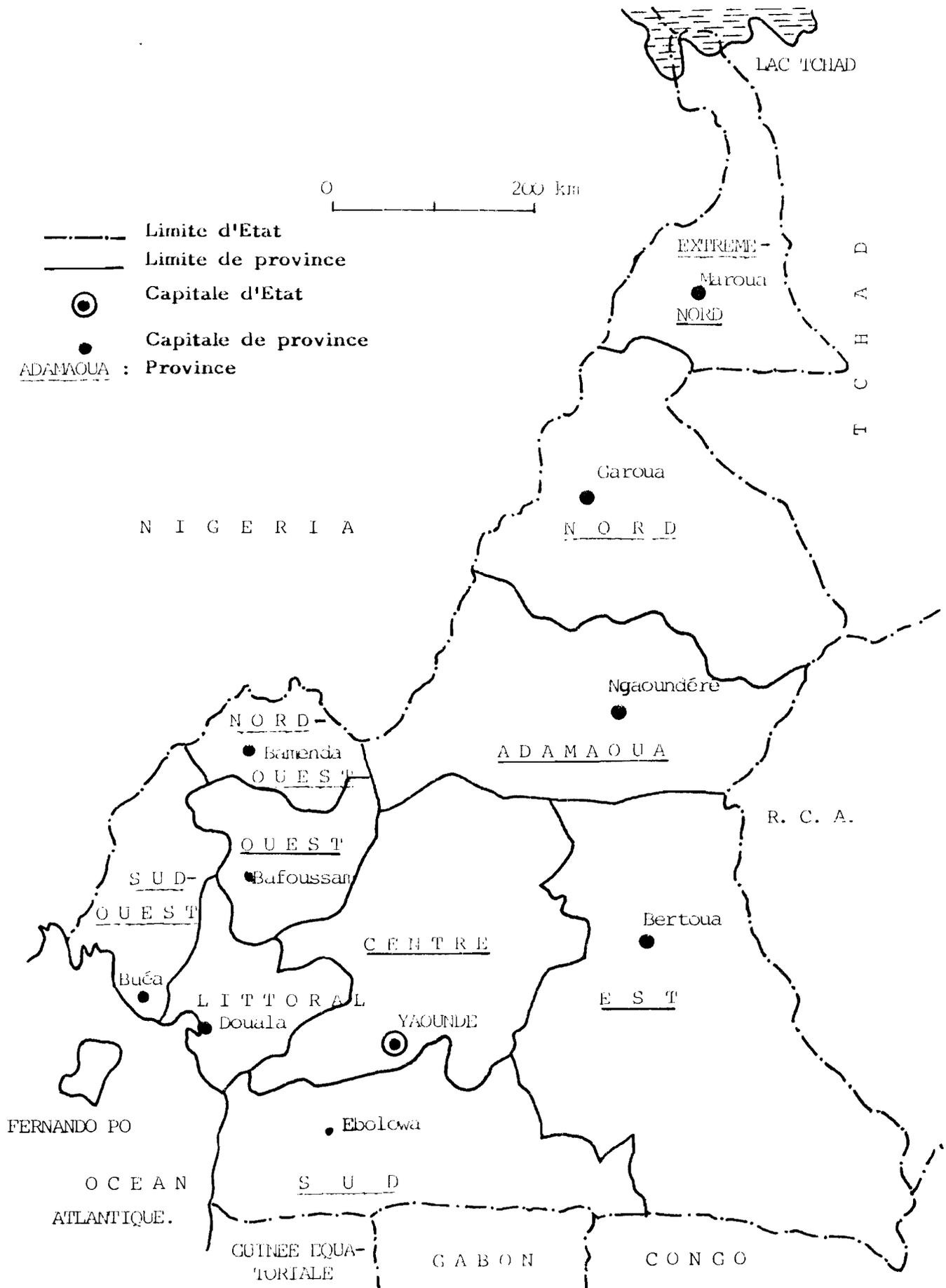


Sources: (29), (60).

Carte 2 : Relief et hydrographie du Cameroun.



Carte 3 : Les provinces du Cameroun.



Sources : (21), (60).

le Cameroun possède d'énormes potentialités naturelles qui lui permettent de grands espoirs dans le domaine économique. Si l'agriculture et l'élevage occupent une place très importante au sein de cette économie, l'élevage participe faiblement aux recettes d'exportation. Cependant, au sein de l'économie nationale, ce dernier occupe une grande place. Il intéresse divers types d'animaux domestiques dont les abeilles mellifères.

L'élevage des abeilles se pratique un peu partout au Cameroun, avec un degré de développement variable. C'est surtout dans les provinces de l'Adamaoua, de l'Est et du Nord-Ouest que l'apiculture intéresse un grand nombre d'exploitants. L'Adamaoua se présente comme une zone où se rencontre la plus grande concentration d'apiculteurs et où le commerce du miel est le plus florissant.

Nous allons donc étudier les caractéristiques générales de cette province.

CHAPITRE I

GENERALITES SUR L'ADAMAOUA.

1. HISTORIQUE.

Brandissant la lanière de Shéhou Cusman Bifodoyé (en Foulfouldé) et Dan Fodio (en Haoussa), Modibo Adama a mené en 1805 la conquête et la campagne d'islamisation des populations païennes du Nord-Cameroun (26). Le résultat fut la création du royaume d'Adama (Adamawa ou Adamaoua).

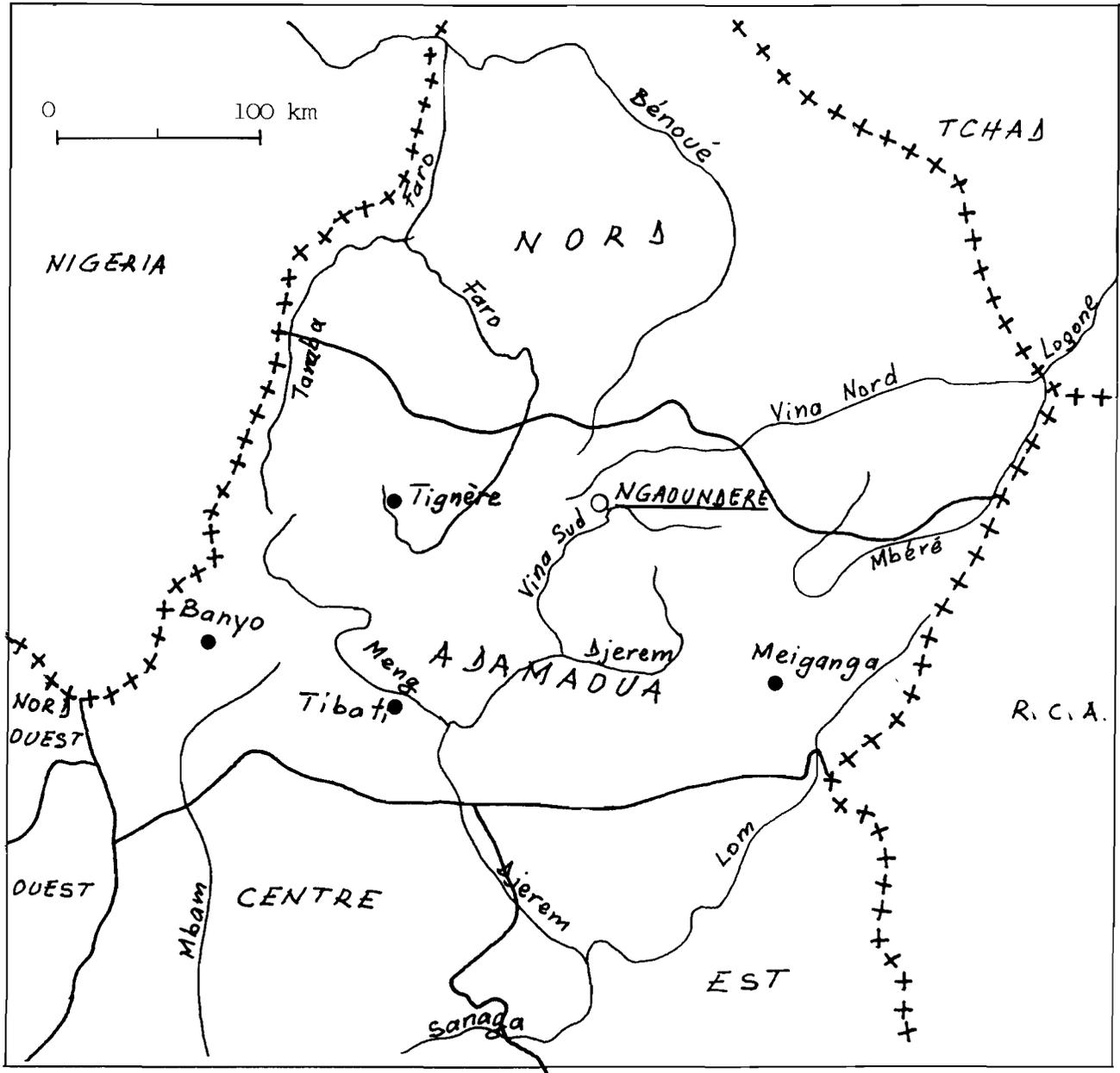
La colonisation et le partage colonial ont par la suite, scindé ce vaste royaume en Adamawa du Nigéria, en Adamaoua du Cameroun et en Adamaoua de la République Centrafricaine (R.C.A). C'est au Cameroun que se situent les 3/5e de cet ancien royaume (46).

2. SITUATION GEOGRAPHIQUE.

Les limites géographiques et administratives de l'Adamaoua sont presque confondues. Cette province est entourée à l'Ouest par le Nigéria, les provinces du Nord-Ouest et de l'Ouest, au Sud, par les provinces du Centre et de l'Est, à l'Est par la R.C.A, au Nord, par la province du Nord (carte 4). Elle couvre une superficie de 62 000 km² et est formée d'un ensemble de plateaux de 900 à 1500 m d'altitude moyenne (74). Ces derniers se déploient sur toute la largeur du Cameroun et partagent celui-ci en deux zones écologiques bien distinctes, au Nord et au Sud.

Carte 4 : La province de l'Adamaoua.

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDICINE
VETERINAIRES DE DAMAK
BIRI OTHEOUF



Sources : (2), (60).

- +++ Limite d'Etat
- Limite de province
- Chef lieu de province
- Chef lieu de département.

3. STRUCTURES ADMINISTRATIVES ET VETERINAIRES.

3.1. STRUCTURES ADMINISTRATIVES.

La province de l'Adamaoua, placée sous la responsabilité d'un gouverneur, est subdivisée en cinq départements (carte 5) :

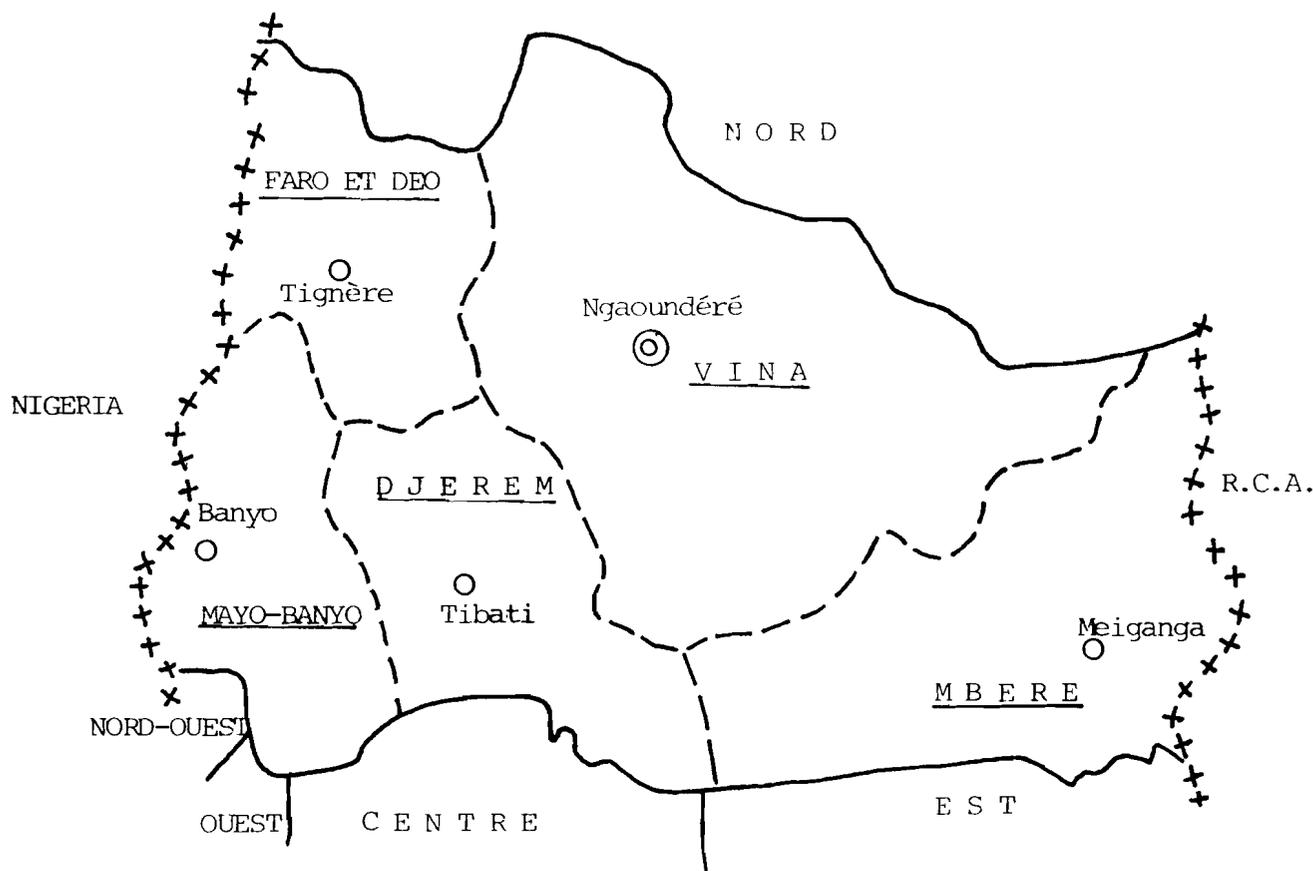
Département	Chef-Lieu
DJEREM	Fibati
FARO et DEO	Tignère
MAYO-BANYO	Banyo
MBERE	Meiganga
VINA	Ngaoundéré

Chacun des départements, placé sous la responsabilité d'un préfet, est divisé en sous-préfectures. Quelques sous-préfectures comportent encore des districts.

3.2. STRUCTURES VETERINAIRES.

L'organigramme des services extérieurs du Ministère de l'Elevage, des Pêches et des Industries Animales (MINEPIA) prévoit la création d'une délégation de l'Elevage, des Pêches et des Industries Animales au niveau de chaque province, d'un secteur dans chaque département, d'un sous-secteur au niveau des sous-préfectures, des centres zootechniques et vétérinaires (C.Z.V) dans les grands villages, des postes de contrôle et d'autres services selon la nécessité.

Carte 5 : Structures administratives de la province de l'Adamaoua.



- +++ Limite du pays
- Limite de province
- - - Limite de département
- ⊙ Chef lieu de province
- Chef lieu de département

Source : (60).

La province de l'Adamaoua comprend ainsi, une délégation de l'Elevage, des Pêches et des Industries Animales pour l'Adamaoua à Ngaoundéré, 5 secteurs, 9 sous-secteurs, 72 C.Z.V. (tableau 1).

Les mouvements et les transits d'animaux domestiques sont contrôlés au niveau de 36 Postes de contrôle vétérinaire : 7 dans le Djerem, 4 dans le Faro et Déo, 7 dans le Mayo-Banyo, 5 dans le Mbéré et 13 dans la Vina. Le nombre élevé de ces postes dans la Vina répond à la nécessité d'en interdire l'accès aux zébus Mbororo, afin de préserver la pureté du zébu de l'Adamaoua variété Ngaoundéré ou "Goudali".

Les structures particulières sont :

- deux divisions d'aménagement des pâturages et de l'hydraulique pastorale (DAPHP) à Banyo et à Ngaoundéré ;
- une station aquacole à Ngaoundéré ;
- trois stations d'alevinage (Tigère , Meiganga, Banyo) ;
- un centre de pêche à Mbaïzaou ;
- un poste de contrôle de pêche à Tibati ;
- une station zootechnique à Wakwa ;
- une mission spéciale d'éradication des glossines (MSEG) ou division Tsé-Tsé à Ngaoundéré.

Malgré ces nombreuses structures, le plateau de l'Adamaoua reste insuffisamment quadrillé pour un bon suivi sanitaire et zootechnique de son cheptel.

**TABLEAU 1 : SUBDIVISION DE LA DELEGATION DE L'ELEVAGE
DES PECHES ET DES INDUSTRIES ANIMALES
DE L'ADAMAOUA**

Secteur	Sous-Secteur	Centre Zootechnique et Vétérinaire (C.Z.V)
DJEREM (Tibati)	Tibati	Djombi, Tibati, Tongo, Minim, Laïnde-Gouda, Danfili, Ngaoundal, Béka-Gotto, Ngat, Meidjamba, Allat-Meingack, Djoundé.
FARO ET DEO (à Tignère)	Tignère	Tignère, Karédjé, Garbaya, Gassanguel, Gadjiwan, Galim, Doualayel, Kontcha, Wogamndou.
MAYO-BANYO (à Banyo)	Banya Bankim	Bano, Allat, Mayo-Darlé, Ribao, Mayo-Kélélé, Sambolabo, Djem, Mbah, Ngoum Djaoura Soulé, Mbaniti-katarko, Atta, Boudjounkoura, Nyamboya, Bankini.
MBERE (à Meiganga)	Meiganga Djohong	Badjer, Meiganga, Bagodo, Dir, Gbatoua Godolé, Béka, Fada, Bindiba, Gandinang, Garga, Kalaldi, Koumbo-laka, lokoti, Mbarang, Ngaoui, Yarnibang, Djohong, Mboula
VINA (à Ngaoundéré)	Ngaoundéré Bélél	Ngaoundéré, Mbang Bouhari, Margol, Béka Mangari, Martap, Mangom, Dibi, Nyambaka, Tournirigal Bélél, Lahoré, Vina, Mbé, Tello, Mbang Berni, Lougga, Seboré Djangol, Makor, Mandourou, Dilongou

- 13 -

4. VOIES DE COMMUNICATION.

Dans le domaine des infrastructures, les insuffisances sont encore nombreuses et importantes. Néanmoins, la province dispose d'un réseau de 2150 km de routes classées dont 300 km bitumés, d'une ligne ferroviaire de 200 km en direction du Sud et d'un aéroport de classe moyenne, doté d'une piste d'atterrissage de 2500 m récemment rénovée, capable d'accueillir des avions moyens porteurs.

Ces diverses voies de communication permettent de relier toutes les villes de la province entre elles ainsi que la province avec les autres régions du pays (carte 6).

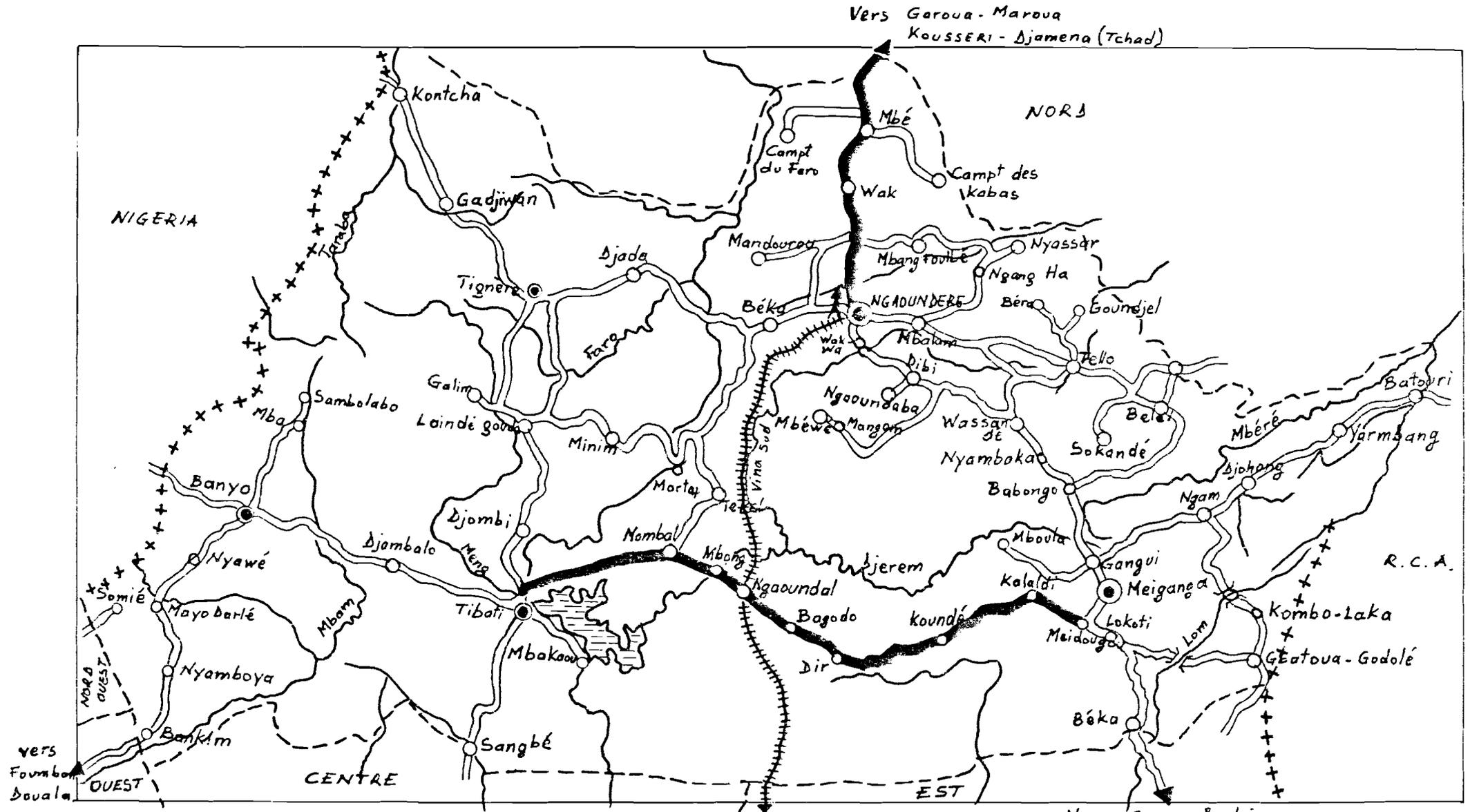
5. ETUDE DU MILIEU.

5.1. MILIEU PHYSIQUE.

5.1.1. Relief.

Dans son ensemble, le plateau de l'Adamaoua ressemble à une table gauchie et dissymétrique modifiée par des mouvements tectoniques et des manifestations volcaniques qui eurent lieu à différentes périodes. Cette tectonique cassante du socle est responsable à l'Ouest de l'effondrement de la plaine Tikar (région de Banyo, importante zone d'élevage (15)). La cassure du socle en profondeur s'accompagna, à diverses reprises de l'évolution géologique, d'émissions volcaniques dont les vastes coulées horizontales de laves engendrèrent un relief tabulaire. Des poussées volcaniques ultérieures moins fluides percèrent des épanchements basaltiques antérieurs, érigeant des dômes et des pitons abrupts à l'Ouest (Tchabbal Mbabo : 2460 m, Tchabbal Gandaba). Au centre, se rencontrent des horizons mous et des vallées marécageuses parsemés de chicots rocheux isolés. Des édifices volcaniques plus récents, cônes et cratères bien conservés des volcans éteints, se surimposant sur des surfaces basaltiques du plateau de Ngaoundéré, ont accueilli de petits cours d'eau et donné naissance à des lacs volcaniques. Au Sud et à l'Est s'étagent des tables inclinées, éventrées par le profond fossé d'effondrement de la Mbéré (62).

Carte 6 : Voies de communication.



Source : (2)

- ++++ Voie Ferrée
- ▬▬▬ Route bitumée
- ▬▬▬ Route non bitumée
- ↑ Aéroport

- +++ Limite du pays
- Limite de province

15-

Le rebord orienté vers le Nord surplombe le bassin de la Bénoué par un escarpement presque abrupt (la "Falaise" de Ngaoundéré), alors que la limite vers les pénéplaines du Sud suit un profil plus régulier, sauf au Sud-Ouest, au niveau de la plaine Tikar.

5.1.2. Sols.

Sous l'action combinée du lessivage, de l'érosion et des influences climatiques anciennes, une même roche porte fréquemment des sols différents (20). Dans ses grandes lignes, le plateau de l'Adamaoua porte les types de sols suivants, selon MAITTI et SERGALEN (57) et HUBBEL (36) :

- les sols ferrugineux tropicaux intergrades ferralitiques (sols fersialitiques) (38) ou sols faiblement ferralitiques modaux (57). La "Food and Agriculture Organization" (FAO) leur attribue les noms de Luvisols et Ferrisols. Ce type de sol se forme dans une zone de climat tropical à deux saisons alternantes ;
- les sols ferralitiques (Acrisols telviques et Nitosols) se formant sous climat humide et chaud ;
- les sols hydromorphes (Gleysols) caractérisés par l'accumulation de matières organiques et par la formation de gley ;
- les sols minéraux bruts (bauxite) non climatiques et résultant de l'érosion sur cuirasses anciennes (Lithosols et Rankers) ;
- à l'Ouest, les massifs montagneux portent des sols assez minces et soumis à une érosion accélérée et appelés sol de pente (79).

5.1.3. Climat.

5.1.3.1. Pluviométrie.

Le plateau de l'Adamaoua appartient au domaine soudanien

par la succession régulière d'une saison sèche bien marquée de trois à cinq mois (lorsque nous passons du Sud vers le Nord du plateau) et d'une saison des pluies deux fois plus longue et humide.

L'altitude du plateau et son relief créent des conditions climatiques particulières, car ils modèrent très sensiblement les températures et accentuent les précipitations.

La saison des pluies, qui fait l'originalité du climat de l'Adamaoua est caractérisée par une quantité annuelle importante de pluies (entre 1600 et 1800 mm) et par leur rythme très soutenu (5 à 6 mois avec plus de 200 mm). La moyenne des précipitations sur 20 ans, de 1960 à 1980 est de 1604 à Ngaoundéré, 1797 mm à Banyo, 1749 à Tibati, 1592 mm à Meiganga et 1716 à Wakwa (74).

De novembre à février, la saison sèche est caractérisée par une presque absence de précipitations. Ainsi, de Yoko au Sud, à Ngaoundéré au Nord, le régime subéquatorial passe au régime soudanien humide typique, tandis que d'Ouest en Est, une diminution progressive des précipitations correspond à un éloignement de plus en plus grand de l'océan. C'est ainsi que les maxima dépassent 2 m sur les sommets des hauts massifs occidentaux, tandis qu'un minimum inférieur à 1,4 m semble être atteint dans le fossé de la Mbéré, près de la frontière centrafricaine.

5.1.3.2. Température et humidité atmosphérique.

Le diagramme ombrothermique du plateau montre que la température oscille autour de 23° C. l'analyse des relevés de températures nous donne les résultats suivants (64) :

Minimum moyen du mois le plus froid	12,9°C
Minimum absolu (température la plus basse enregistrée).....	6,4°C
Maximum moyen du mois le plus chaud	31,9°C
Maximum absolu (Température la plus haute enregistrée).....	39,1°C
Moyenne des variations diurnes de températures	13,0°C

L'humidité relative est élevée en saison des pluies, 80 à 100 et faible en saison sèche, 40 à 100 (7).

5.1.4. Réseau hydrographique.

L'Adamacua et le haut plateau de l'Ouest du Cameroun forment la dorsale camerounaise. Le premier est considéré comme le château d'eau de l'Afrique Centrale, puisque des sources de plusieurs fleuves y jaillissent pour se déverser dans les bassins du Niger à l'Ouest (Bénoué, Taraba, Faro) de la Sanaga au Sud (Djerem, Lom, Meng, Mbam, Vina Sud), du lac Tchad au Nord (Vina Nord, Lagone, Mbéré) et du Congo à l'Est (Mambéré, Lobaye, en RCA) (cartes 2 et 4).

De nombreux lacs encastrés dans les cratères des volcans éteints (Mbaledjam) autour de Ngaoundéré, ainsi que des lacs formés dans les zones de dépressions naturelles (Mbakacu, Bini), constituent des lieux où les pêcheurs tirent une grande partie de leurs revenus.

Des sources renfermant du natron (Laorés), possédant des qualités nutritionnelles indéniables pour le bétail, se rencontrent dans les vallées de la Vina, à l'Est de Galim, à Mayo Badji et à l'Ouest vers Sambolabo.

L'Adamacua doit cette richesse hydrographique surtout à son altitude (900 à 1500 m) et à son relief assez accidenté, qui permet un cheminement sinueux et quelquefois de stase de nombreux cours d'eau qui y ont pris naissance. L'importance de cette hydrographie sous un climat "clément", a permis le développement d'une flore et d'une faune importante.

5.1.5. Végétation et faune.

Le relief, le climat et l'humidité imposent globalement une végétation de savane arborée. Cependant, une savane arborée en moyenne altitude, où la couche herbacée occupe de grandes surfaces, peut être distinguée des prairies montagnardes ou afro-subalpines en altitude. Des forêts galeries de montagne

en moyenne altitude côtoient les "prairies de montagne". Des forêts sèches soudanaises et "montagnardes sur abrupts" caractérisent les versants abrupts du plateau. Les prairies marécageuses sans arbres occupent les zones d'inondation des fleuves (figures 1 et 2) (15).

Le paysage végétal n'est plus, vers le 6^e parallèle, celui des plateaux centraux de l'Adamaoua : la savane est étroitement cloisonnée par les galeries forestières, et la forêt dense continue fait son apparition en contrebas dans les bassins du Mbam et du Djerem (74).

Outre les animaux domestiques, cette végétation abrite une faune sauvage assez riche en ruminants, carnivores et reptiles. Celle-ci représente un important réservoir de maladies, ainsi qu'une source de pertes directes d'animaux par morsures de serpents, ou par les attaques des carnivores sauvages (lions, panthères, hyènes). Ces pertes seraient considérables si la présence de l'homme ne venait tempérer l'ardeur de ces fauves.

5.2. MILIEU HUMAIN.

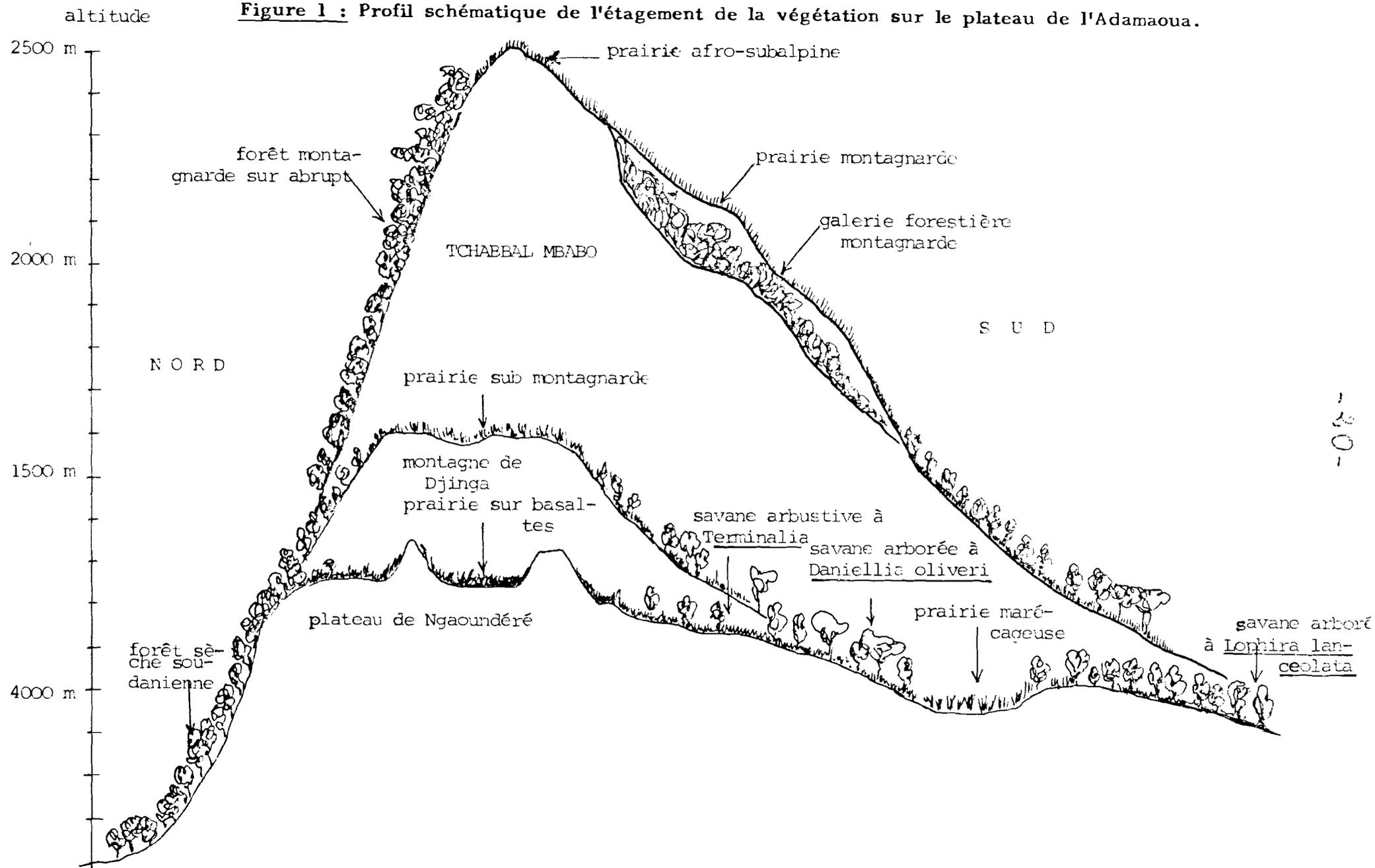
5.2.1. Répartition ethnique.

La caractéristique essentielle du plateau de l'Adamaoua est la grande variété de sa population et sa faible densité : 7 habitants au km² contre 18 habitants au km² pour la moyenne au Cameroun, ce qui fait que l'Adamaoua est l'une des provinces les moins peuplées.

Les principaux groupes ethniques se répartissent comme l'indique la carte 7, soit :

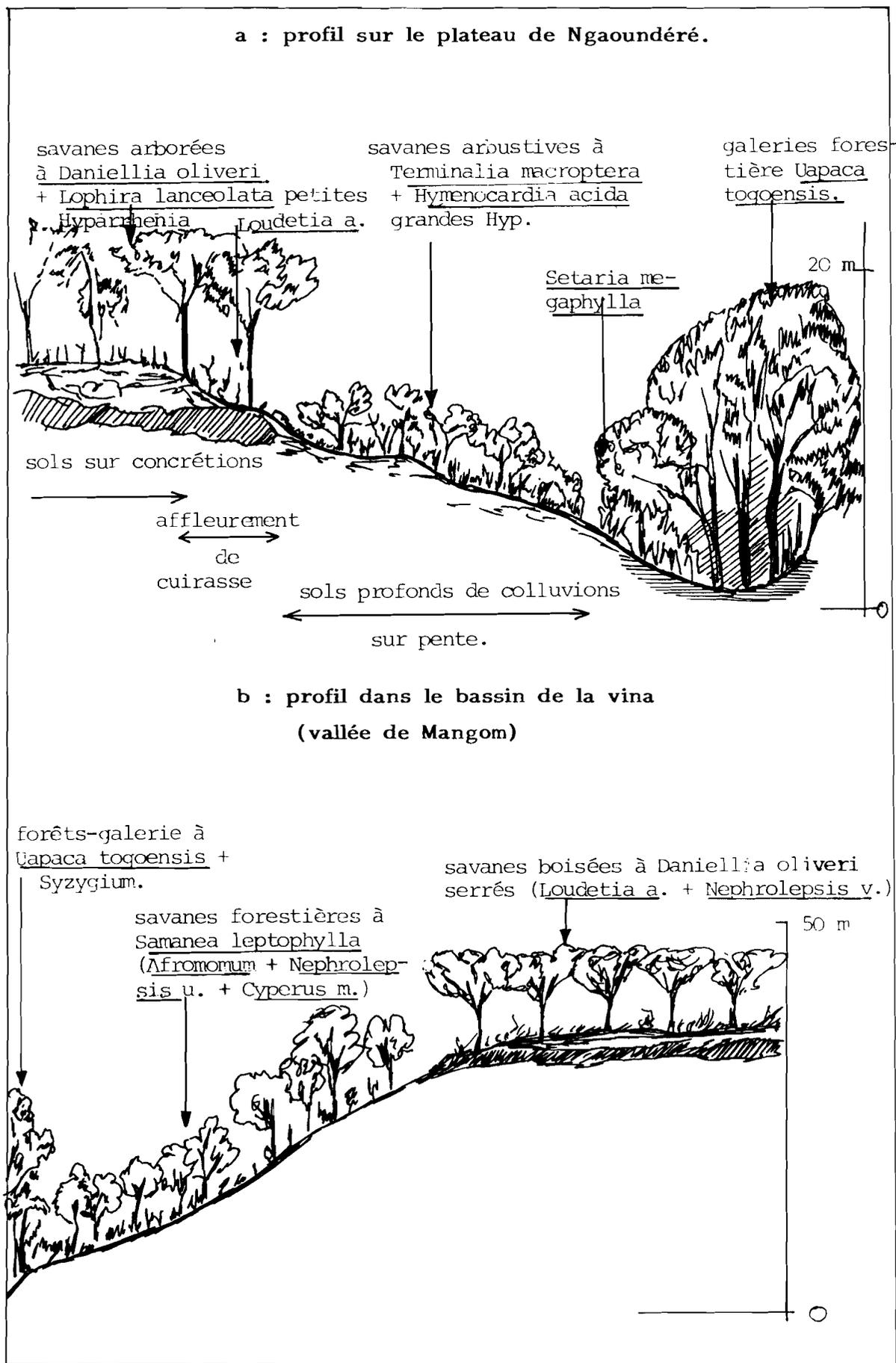
- les autochtones représentés par les Gbaya, les Foulbé, les Mboum premiers occupants du plateau (57), les Niam-Niam, les Tikar, les Babouté et les Mambila ;

Figure 1 : Profil schématique de l'étagement de la végétation sur le plateau de l'Adamaoua.



Source : (16).

Figure 2 : Les savanes arborées du plateau de l'Adamaoua.



Source : (14).

- les autres groupes de venue récente : les Ewondo, les Bassa, les Bamiléké, les Haoussa et les Bernouan.

Cette "immigration" fait de l'Adamaoua un "Cameroun en miniature" sur le plan ethnique.

5.2.2. Principales activités.

5.2.2.1. Agriculture.

Si au départ l'agriculture était l'apanage de quelques groupes comme les Gbaya, les Mboum, les Dourou..., il existe aujourd'hui une inter-pénétration des activités, notamment l'agriculture et l'élevage.

Les Dourou, paysans laborieux des plaines, contribuent avec leur génie propre à la mise en valeur des sols en cultivant igname (dont ils détiennent seuls la technique adéquate), maïs, patate, macabo, manioc, sorgho, arachide, légumes divers (77). Les Gbaya se consacrent surtout à la culture du manioc, du maïs dans les forêts galeries, de l'arachide...

Les dégâts causés aux champs par les animaux domestiques en divagation sont très souvent à l'origine de graves conflits agropastoraux.

Les nouveaux venus dans l'agriculture, en l'occurrence les peul, se limitent à la production du sorgho, des légumes et du maïs, uniquement pour une autoconsommation.

5.2.2.2. Elevage.

Comme l'agriculture, il est difficile aujourd'hui de faire la séparation entre l'élevage et les autres activités. En effet, l'élevage dépasse la main mise des peul. Même l'agriculteur le plus "endurci" a en parallèle, un petit élevage de volailles, de petits ruminants ou de bovins. Une vague récente de commerçants et de fonctionnaires possède également du bétail. ~~Le~~ Pour ces nouveaux

adoptes, l'achat et la possession d'animaux constituent une forme de capitalisation des revenus excédentaires. Le bétail constitue pour eux une sorte de "caisse d'épargne".

Parmi ces "éleveurs" les apiculteurs s'activent à proposer sur le marché, le "butin" qu'ils ont obtenu de leur exploitation des abeilles.

5.2.2.3. Autres activités.

Il s'agit là d'activités exercées seules ou parallèlement à l'une ou les deux activités principales qui sont l'agriculture et l'élevage. Ce sont : le commerce, la fonction publique ou les travaux variés artisanaux comme la forge, dévolue surtout aux Dourou qui en font un art, la maçonnerie, la menuiserie, la poterie... .

CHAPITRE 2.

GENERALITES SUR L'APICULTURE.

1. HISTORIQUE.

Depuis la plus haute antiquité, le miel est connu, récolté et consommé par les hommes. A l'origine, ils se contentaient de voler le miel aux abeilles. Le bon sens les a très vite amenés à contrôler cette production. L'apiculture était née. Durant des siècles et surtout au XIXe Siècle, les apiculteurs vont incessamment perfectionner leurs techniques (17).

Les poteries et autres vestiges trouvés lors de fouilles archéologiques démontrent que l'apiculture était déjà connue à l'époque pharaonique, avec ses récipients spécialisés pour l'hydromel et ses ruches façonnées de main d'homme. Nous retrouvons des écrits plus ou moins fabuleux sur le monde des abeilles (17).

L'apiculture moderne débute au XIXe Siècle avec l'invention du cadre mobile suspendu par Langstroth en 1851, cadre qui a permis la construction de divers types de ruches démontables à cadres mobiles (84).

2. RUCHER.

La ruche se définit comme un abri que l'homme met à la disposition d'une colonie d'abeilles qui, dans les conditions naturelles, recherche les creux des troncs d'arbre et des anfractuosités des rochers pour s'y établir. Ces cavités naturelles ont joué un rôle indéniable dans le passé et continuent de nos jours à abriter d'importantes colonies.

2.1. DIFFERENTS TYPES DE RUCHES.

2.1.1. Ruches traditionnelles.

Leur format et leur disposition sont variables selon les pays (55). Toutes ces ruches ont la particularité d'être formées d'une seule cavité où sont disposés les rayons de cire. Ces rayons sont fixés par les abeilles à la paroi interne de la ruche. L'entrée de la ruche est constituée d'un petit trou, de position variable (sur le côté, à l'extrémité...). Les matériaux de construction sont divers: troncs d'arbres évidés, tiges tressées et recouvertes de paille et de feuilles, naniers, planches rassemblées sous forme de caisse... (figure 3). Ces ruches sont fixées sur différents types de supports (arbres, support en bois) et maintenues grâce à des cordes ou des dispositifs particuliers(24).

2.1.2. Ruches modernes.

L'avènement des ruches modernes a constitué une véritable révolution dans la pratique apicole. Alors qu'avec les ruches traditionnelles, ce sont les abeilles elles mêmes qui édifient leurs rayons de cire, ici, c'est l'homme qui leur fournit des cadres avec des ébauches de rayons, ce qui rend leur travail de construction et d'organisation des compartiments plus facile (7).

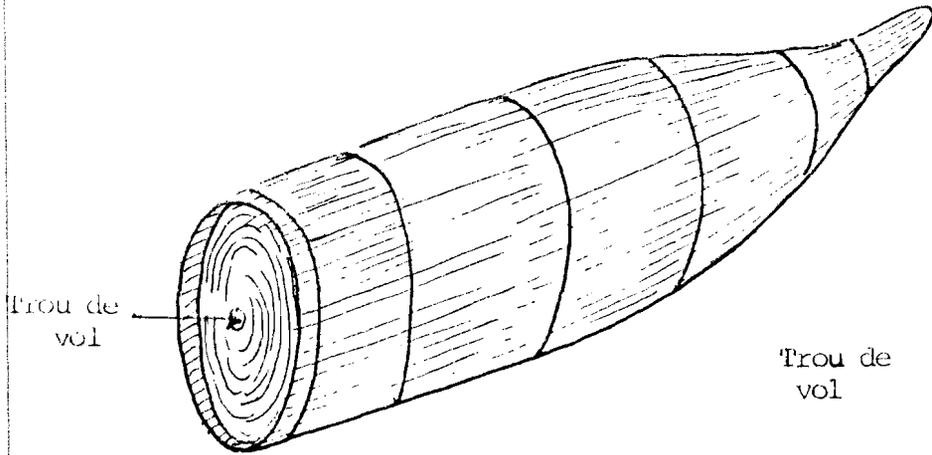
Selon la disposition des cadres dans la ruche, nous distinguons:

- les ruches à cadres fixes ;
- les ruches à cadres mobiles.

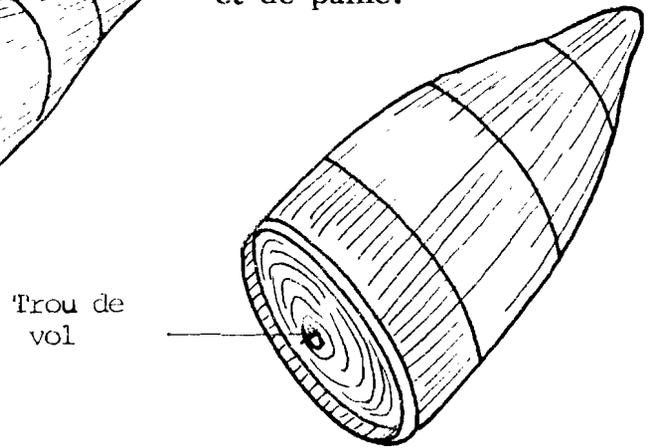
Les premières ont très vite subi l'usure du temps, car elles ne se prêtaient pas à des contrôles aisés, les cadres étant fixes. En revanche, les ruches à cadre mobiles ont connu une prospérité et ont donné naissance à divers types de ruches modernes, utilisées encore de nos jours à l'échelon mondial (10). De plus, l'adjonction des hausses contenant des cadres mobiles (avec des alvéoles alimentaires) au dessus du corps des ruches permet, de récolter du miel uniquement dans ces hausses, de protéger et de conserver la colonie et sa reine dans les corps des ruches. C'est le cas par exemple des ruches de type Langstroth, Dadant (figure 4).

Figure 3 : Ruches traditionnelles.

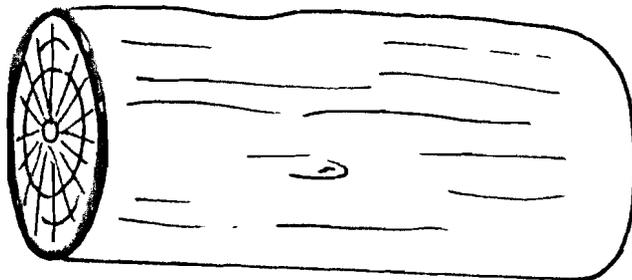
a) ruche cylindro cônica en tiges tréssées recouvertes de feuilles et de paille.



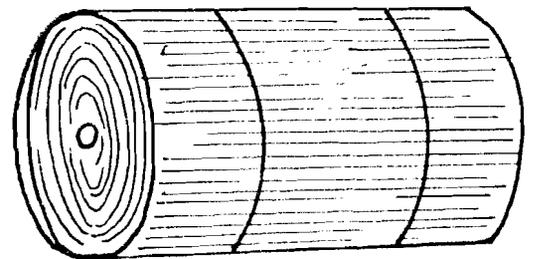
b) ruche cônica en tiges tréssées recouvertes de feuilles et de paille.



c) ruche cylindrique en tronc évidé.



d) ruche cylindrique en tiges tréssées recouvertes de feuilles et de paille.



e) ruche améliorée en caisse de bois.

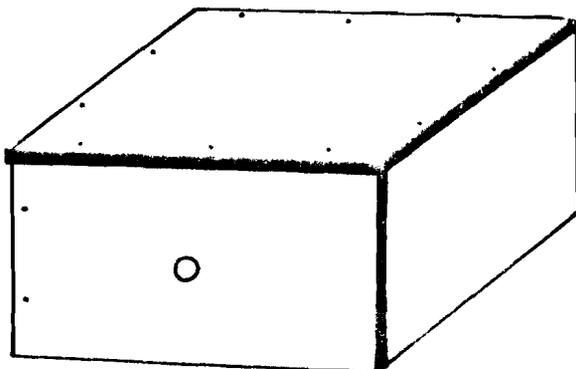
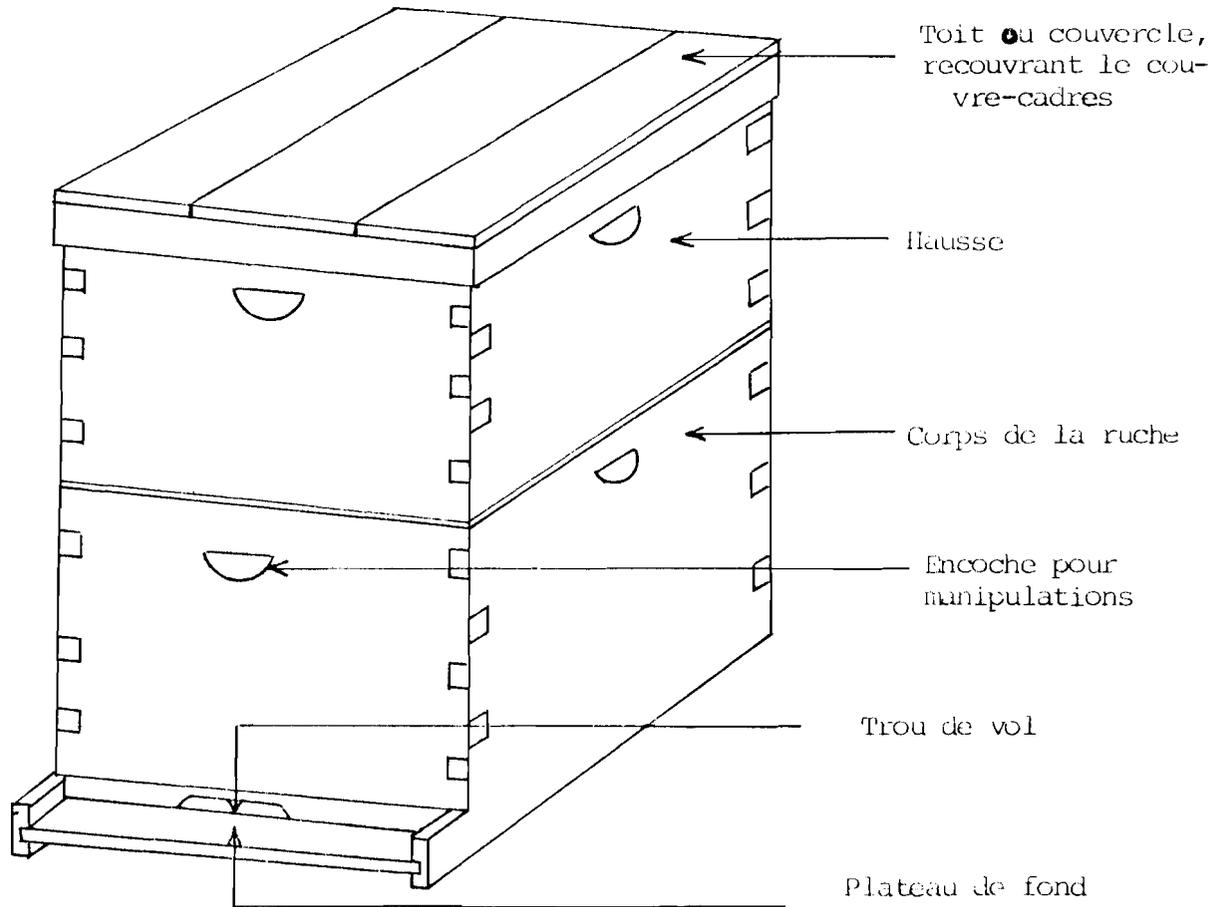
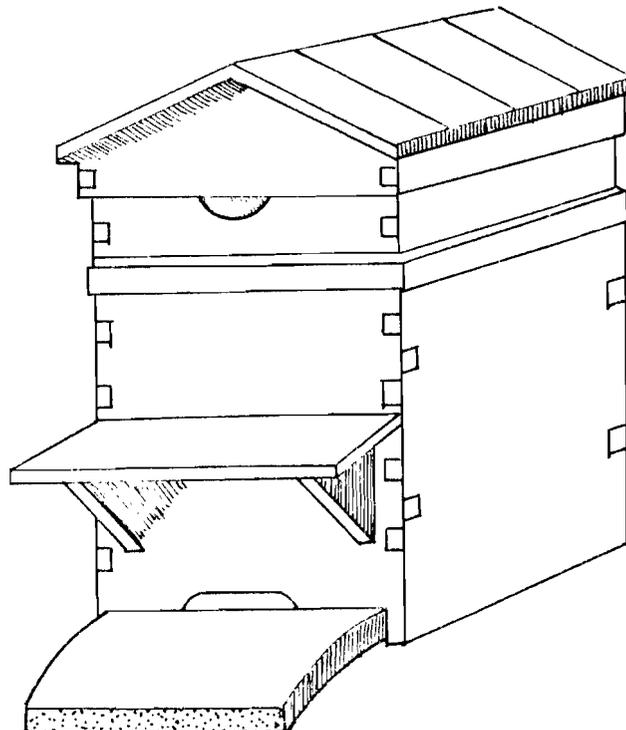


Figure 4 : Ruches modernes à cadres mobiles.

a) Ruche Dadant.



b) Ruche Langstroth.



Sources : (10), (84), (85).

Dans chaque pays, les apiculteurs ont cherché non seulement à améliorer les types de ruches existants, mais encore à en créer de nouveaux et à les adapter au mieux aux conditions locales.

A l'heure actuelle, il existe plus de 300 types différents de ruches brevetés.

2.2. DIFFERENTS TYPES DE RUCHERS.

Le rucher se définit comme un ensemble de ruches, ou comme l'endroit où sont placées les ruches. Nous avons ainsi divers types de groupement et de mode d'installation :

- concentration de ruches dans un endroit bien délimité en pleine nature. ;
- ruchers sous forme de bâtiment renfermant de nombreuses ruches ;
- installation de ruches sur des arbres. Ici, il est difficile de grouper les ruches sur une faible surface bien que ceci ait pu être réalisé au Kenya.

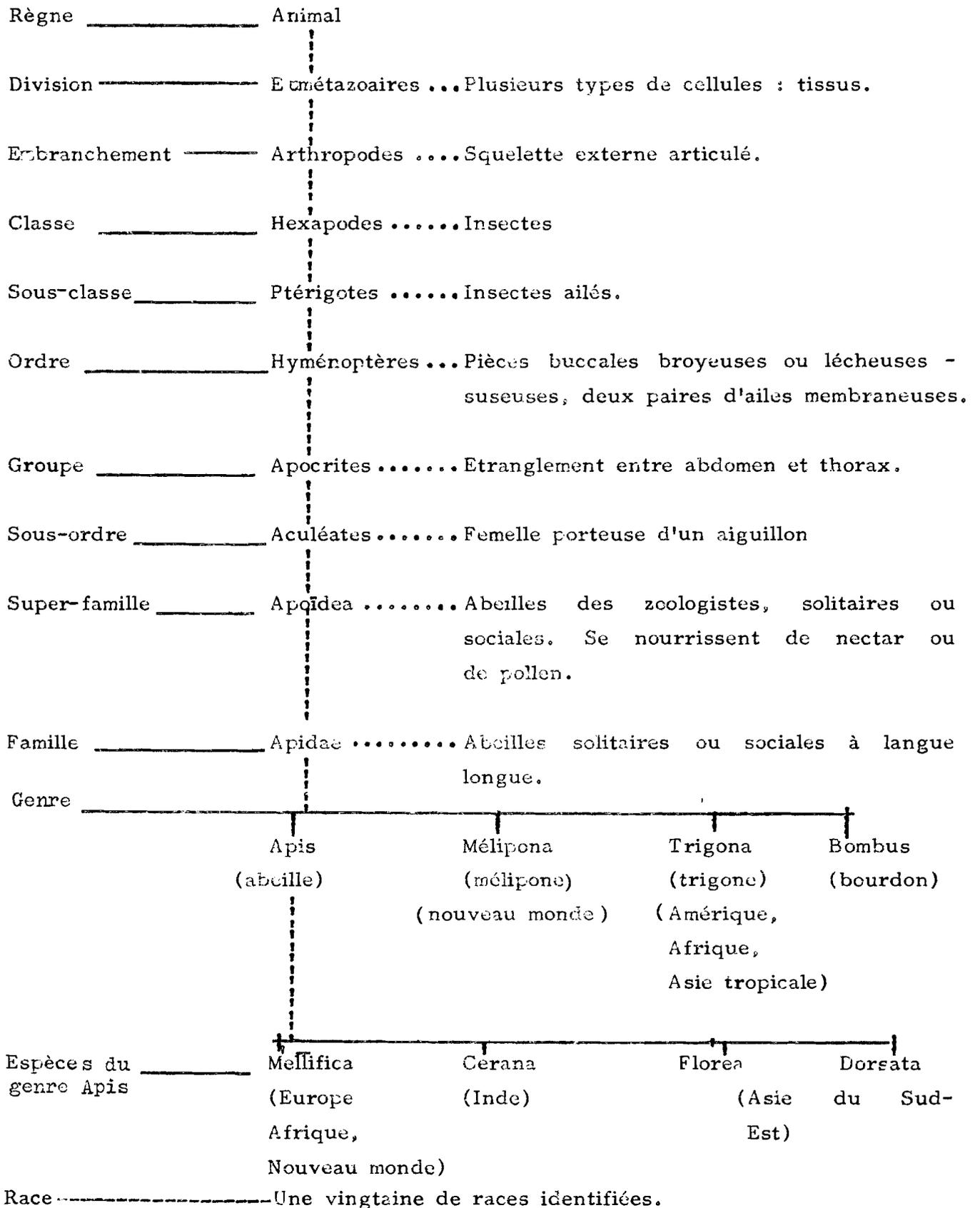
L'apiculteur vise par ces différents procédés, la protection des ruches contre les actions des destructeurs (prédateurs, feux de brousse...).

Après ce bref survol des types de ruches nécessaires à la pratique de l'apiculture, intéressons-nous à l'abeille, insecte ingénieux.

3. ABEILLES.

3.1. SYSTEMATIQUE.

La place de l'abeille domestique (Apis mellifica) dans la systématique est la suivante :



Source : Atlas de Biologie.

Les mellipones et les trigones sont communément appelées les abeilles sans aiguillon.

3.2. REPARTITION MONDIALE.

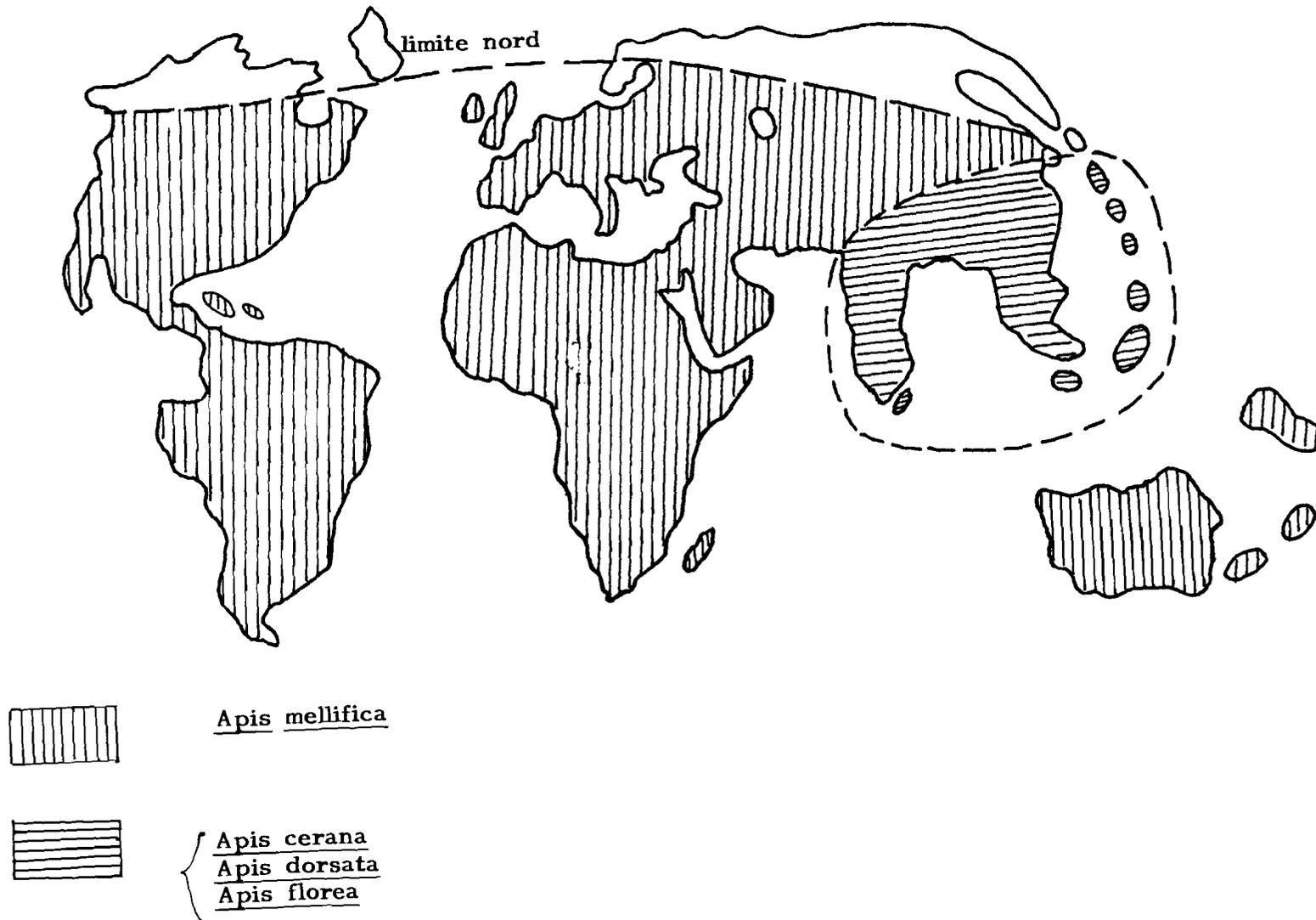
L'abeille est répandue à travers le monde entier. La figure 5 donne une idée de l'aire de répartition des quatre espèces du genre *Apis* (43).

Apis cerana, *A. dorsata*, *A. florea* sont dites sauvages et sont cantonnées en Asie (Inde, Pakistan, Ceylan, Indonésie, Chine, Japon, ...), tandis que *Apis mellifica* représente l'abeille domestique et comporte une vingtaine de races répertoriées. Les figures 6 et 7 présentent leur répartition en Europe et en Afrique (43) (84).

En Afrique tropicale, *Apis mellifica adansonii* est la race la plus commune. Elle se rencontre du Sahara du Nord à la province du Cap au Sud, et de la côte Est à la côte Ouest (84). Bien que la plupart, et souvent toutes les ouvrières d'une colonie puissent revêtir la coloration caractéristique de l'*adansonii* (bandes jaunes sur les trois premiers segments abdominaux, scutellum jaune et poils jaunes), il y a parfois des individus noirs, rencontrés sur les hautes altitudes où le climat est plus froid et occasionnellement près des côtes. Les ouvrières sont légèrement plus petites que celles des races européennes ; les cellules de leurs rayons à miel sont également plus étroites (de 4,77 mm à 4,94 mm de large, la taille moyenne étant de 4,85 mm contre 5 pour l'*A. mellifica* d'Europe (63).

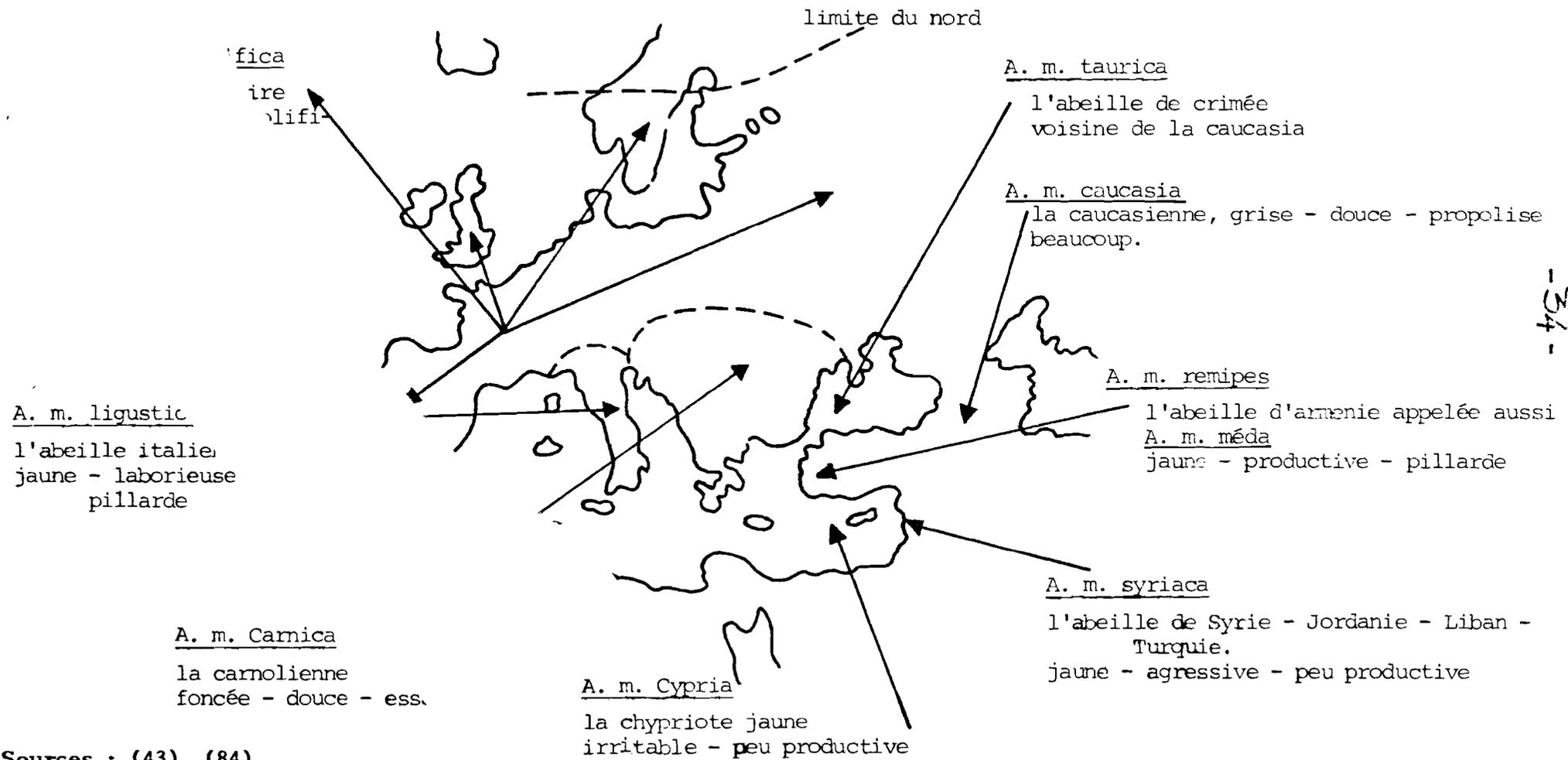
L'espace entre les rayons dans les nids sauvages est de 31,25 mm contre 34,4 mm pour la race européenne. Le nombre important des colonies sauvages de cette abeille dans les bois et forêts comme dans les ruches primitives des apiculteurs, indique son aptitude à résister aux caprices du climat et aux attaques multiples de nombreux ennemis.

Figure 5 : Répartition mondiale des abeilles.



Source : (43).

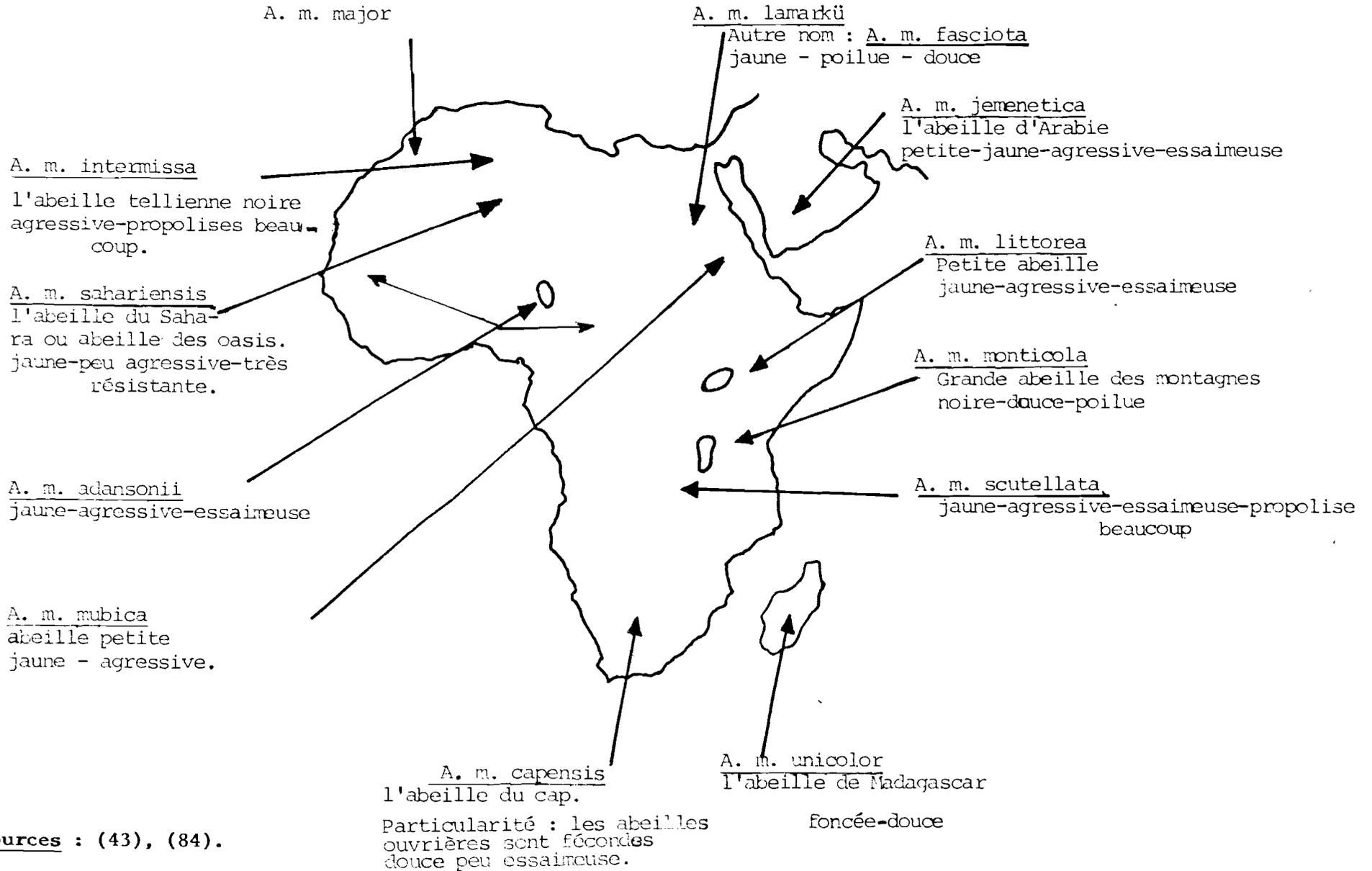
Figure 6 : Répartition des races d'Apis mellifica en Europe.



-34-

Sources : (43), (84).

Figure 7: Répartition des races d'*Apis mellifica* en Afrique.



Sources : (43), (84).

-35-

L'abeille adansonii est une bonne productrice de miel et de cire. Mais elle est quelquefois difficile à manier à cause de l'acharnement avec lequel elle défend sa ruche. C'est une race qui est essaimeuse.

Importée au Brésil en 1956 pour soutenir un programme de croisement en vue d'obtenir un insecte aussi calme et aussi productif que celui d'Europe, elle a essaimé et est partie à la conquête du nouveau monde. Les essaims se sont multipliés et ont tué ou chassé les abeilles européennes de leurs ruches. Cette agressivité lui a valu le nom d'"abeille tucuse" (27), (43), (84).

3.3. HABITANTS DE LA RUCHE.

La ruche, lieu d'habitation des abeilles, héberge le couvain (larves d'abeilles) et les différents types d'adultes selon leur rôle : les ouvrières, les mâles et la reine.

3.3.1. Femelles.

Deux catégories de femelles sont présentes dans la ruche : la reine et les ouvrières.

3.3.1.1. Reine.

C'est l'âme de la ruche. Elle est reconnaissable parmi les ouvrières par sa grande taille. Son abdomen gonflé d'oeufs est près de deux fois plus long que celui des ouvrières.

Elle se distingue également par (84) :

- des pièces buccales de taille réduite ;
- des pattes dépourvues d'organes de récoltes du pollen ;
- l'absence de glandes cirières ;
- un appareil vénimeux muni d'un aiguillon dont elle ne se

sert que pour tuer les autres reines.

Elle est incapable de mener une vie indépendante et se nourrit de gelée royale sécrétée par les glandes nourricières des ouvrières.

3.3.1.2. Ouvrières.

Elles forment l'essentiel de la colonie sur le plan numérique. Ce sont les habitants actifs et productifs de la ruche. Plus petites que les mâles et la reine, elles sont stériles. Sur le plan anatomique, elles sont caractérisées par (43) :

- un appareil génital atrophié ;
- un appareil buccal de type suceur ;
- un appareil collecteur de pollen formé d'une corbeille à pollen, d'une brosse à pollen, d'un peigne à pollen et d'un éperon, le tout localisé sur les pattes postérieures ;
- deux glandes particulières : les glandes nourricières et les glandes cirières ;
- un appareil vénimeux muni d'un aiguillon pour la défense de la colonie (52).

3.3.2. Mâles.

En nombre plus réduit que celui des ouvrières, ils sont caractérisés sur le plan morphologique par :

- un corps trapu ;
- des yeux énormes qui se rejoignent sur la face dorsale de la tête ;

- des pièces buccales de taille réduite ;
- une absence d'aiguillon ;
- un appareil génital normal.

Leur vol est bruyant. Ils sont appelés "faux-bourdon" par ressemblance aux bourdons, insectes voisins des abeilles.

3.4. BIOLOGIE.

L'amour et la faim sont les deux grands moteurs du monde animal. La connaissance du comportement d'un animal vis-à-vis de ces deux forces d'impulsion, c'est-à-dire comment il se reproduit et comment il se nourrit, permet de comprendre les points essentiels de sa biologie (7), (30), (59), (78).

3.4.1. Reproduction et organisation sociale.

3.4.1.1. Reproduction.

Dans la société des abeilles, la reine est la seule femelle féconde, avec ses organes reproducteurs développés. Elle est fécondée une fois dans sa vie par des mâles (dont c'est le rôle principal) au cours d'un vol nuptial, vol au cours duquel elle peut s'accoupler avec plusieurs mâles (jusqu'à 10). Sa fonction principale est la ponte. Elle pond sans arrêt (en période de ponte) de 1000 à 2000 oeufs par jour. Elle est capable de pondre deux sortes d'oeufs (63) :

- des oeufs fécondés qui, conservés dans des cellules royales donneront de futures reines, ou dans des cellules non royales et verront naître des ouvrières.
- des oeufs non fécondés parthénogénétiques, qui donneront tous naissance à des mâles ou faux-bourdons.

L'ensemble de ces œufs, des larves issues des œufs et des nymphes résultant de la transformation des larves constitue le couvain, dont le développement est présenté dans le tableau 2.

3.4.1.2. Organisation sociale.

L'abeille est un insecte social qui mène une vie communautaire en colonie dans une ruche de dix mille à cent mille individus. La ruche a pour objectif l'autosuffisance alimentaire de ses habitants. Cet objectif est atteint grâce à une organisation du travail alliée à une division poussée des tâches à réaliser (59).

Outre sa fonction de reproduction, la reine est chargée du maintien de la cohésion des membres de la colonie. Elle l'accomplit grâce à la sécrétion des substances qui les imprègnent : les phéromones. Sa longévité, sa venue est de trois à cinq ans.

Les ouvrières sont divisées en différents groupes afin de subvenir aux multiples besoins de la colonie. Ces groupes sont formés selon une succession fonction de l'âge. Toute la vie des ouvrières est déterminée par des glandes :

- du 1er au 10e jour, première phase du service intérieur (7) : elles nettoient les cellules où les jeunes abeilles viennent d'éclore et nourrissent le couvain. Le phénomène le plus important de cette période est le développement des glandes nourricières (ou glandes mammaires) situées dans la tête de l'abeille. Ces glandes sécrètent la gelée royale pour l'alimentation de la larve et de la reine durant toute sa vie. Le développement de ces glandes est sous dépendance de l'apport du pollen (84).

- du 11e au 20e jour, seconde phase du service intérieur (17) : dès le 10e jour, les glandes mammaires regressent tandis que les glandes cirières se développent sur la partie ventrale de l'abdomen. L'ouvrière est devenue cirière. Elles bâtissent les rayons, emmagasinent le miel et le pollen que les butineuses

TABLEAU 2 : Développement du couvain (en jours)

Phase	Stade	Reine	Ouvrière	Faux-bourdon
Embryonnaire	Incubation des œufs	3	3	
Différentielle	Nourrissement de la larve	5	2 + 3 = 5	2 + 4 = 6
	Operculation	Fermeture des alvéoles d'élevage		
Prénymphale	Filage du cocon	1	2	3
Prénymphale	Période de repos	2	3	4
Nymphale	Transformation en nymphe	1	1	1
Nymphale	Transformation en insecte parfait	3	7	7
TOTAUX		15	21	24

apportent, nettoient la ruche des débris et montent la garde au trou de vol. En plus, c'est pendant cette période qu'elles effectuent les vols d'orientation.

- du 20e jour jusqu'à la mort, service extérieur : les ouvrières deviennent butineuses. Les glandes nourricières et cirières dégénèrent (7).

Les mâles, quant à eux, sont oisifs et contribuent néanmoins au maintien de la chaleur dans la ruche (75).

3.4.2. Effets du climat et de la végétation sur la biologie des abeilles.

3.4.2.1. Alimentation et constitution des réserves.

3.4.2.1.1. Alimentation.

La nutrition des abeilles se déroule en fonction de l'âge et des différents types d'habitants de la ruche. Tandis que la base de la nourriture des ouvrières et des mâles est constituée par l'ensemble pollen-miel-eau, la reine est nourrie exclusivement par la gelée royale. Il faut noter que tous les groupes reçoivent cette gelée royale pendant les deux premiers jours de la vie larvaire (17). La nutrition du couvain suit le protocole exposé dans le tableau 3.

3.4.2.1.2. Constitution des réserves.

Les ouvrières, devenues butineuses, visitent les différentes essences végétales pour collecter le nectar, le pollen, la propolis, l'eau et le miellat. L'ensemble de ces éléments constitue le butin, point de départ de la constitution des réserves. Ces réserves servent à traverser la période de disette pendant laquelle il n'y a ni pollen, ni nectar.

Le nectar est une substance fortement aqueuse sécrétée surtout par les nectaires floraux. Il porte la marque de l'espèce florale butinée.

TABLEAU 3: Nourrissement du couvain

Age du couvain	Reine	Ouvrière	Faux-bourdon	Stade
1er- 2è - 3 è j	Aucun nourrissement l'oeuf déposé se couche progressivement au fond de la cellule			Oeuf
4è - 5 è j	Gelée royale			Larve
6è - 7è - 8 j	Gelée royale	Miel + eau + sollen		Larve
Fin du 8è j	Operculation ←		→ Nymphe	
9è j			Miel + eau + pollen	Larve
Fin du 9è j			Operculation	Nymphe
du 8è au 9è j au 15è ou 24è j	La larve emprisonnée dans l'alvéole se transforme en insecte parfait en se nourrissant des provisions déposées avant l'operculation			

- 41 -

Source (17)

Sa composition est la suivante d'après J. SAU cité par TOUAT (80) :

- eau 80 ± 100 %
- sucre (saccharose et levulose
en particulier 18 ± 100 %
- gomme végétale
- dextrine 2 ± 100 %
- substances diverses

Par cette substance, les fleurs attirent les insectes qui leur assurent la fécondation. Aspiré par l'ouvrière, le nectar subit des transformations au niveau du jabot. Il se produit une concentration et une hydrolyse qui transforme le saccharose en glucose et levulose sous l'action d'une enzyme, l'invertase. Par la suite, la butineuse régurgite ce nectar transformé et le confie à une magasinnière qui se charge de le stocker dans une alvéole alimentaire.

Le pollen quant à lui, constitue le "pain" des abeilles. Elles en font un mélange avec le miel. Il est recueilli au niveau de l'organe mâle des fleurs grâce à l'appareil collecteur de pollen situé sur les pattes postérieures. Sa composition est la suivante (84) :

- eau 30 - 40 ± 100 %
- protides 11 - 35 ± 100 %
- glucides 20 - 40 ± 100 %
- lipides 1 - 20 ± 100 %
- matières minérales 1 - 7 ± 100 %
- résines, vitamines A,B,C,D,E.

La propolis est une substance résineuse-amère, de couleur variable, noirâtre ou rougeâtre, très parfumée. Elle durcit et se casse à faible température, mais devient malléable à 20 °C. Les ouvrières la récoltent sur les bourgeons. Elles s'en servent pour colmater les fissures au sein de la ruche et comme moyen de défense pour agglutiner les insectes pillards et autres intrus

de la ruche. Sa composition est la suivante (10) :

- résines aromatiques	50 . 100 .
- cire	40 . 100 .
- huiles essentielles	10 . 100 .

L'eau est un élément indispensable à l'abeille. Elle en a besoin en quantité suffisante pour satisfaire aux exigences d'une activité sécrétoire intense et assurer la digestion du pollen.

Le miellat est considéré comme le nectar extra-floral ; sa composition est presque identique à celle de la sève de la plante qui le produit ; sa saveur est douceâtre ; il est émis par les feuilles lorsque le végétal transpire les jours de grosses chaleurs. Toutefois, nous distinguons deux types de miellats : les miellats végétaux et animaux.

Les miellats végétaux sont émis à travers les orifices stomatiques des feuilles lorsque la chaleur est sèche et que la circulation régulière de la sève est interrompue par un brusque refroidissement de la température.

Lorsque certains insectes sucent la sève des plantes (pucerons, cochenilles par exemple), ils rejettent l'excès de l'ingesta plus ou moins sucré à l'extérieur sans l'avoir digéré. Ce dernier tombe sur le sol, les feuilles, les branches.... C'est le miellat animal représenté également par les exsudations végétales provoquées par des piqûres d'insectes (7).

Les abeilles ouvrières butinent les miellats au petit matin. Cette récolte n'a toutefois lieu qu'en dehors des périodes de floraison.

Les réserves (rayons de miel et de pollen) se trouvent dans les alvéoles linéaires. C'est surtout dans les pays tempérés à hiver rigoureux que l'instinct de constitution de réserves est très développé chez les abeilles.

3.4.2.2. Elimination des mâles.

A l'approche de la mauvaise saison, les ouvrières, avant de s'enfermer dans la ruche, expulsent les mâles. Ne disposant pas d'un appareil

buccal adéquat, ces derniers vont mourir de faim : c'est le massacre des mâles (52).

3.4.2.3. Pillage.

Lorsqu'une ruche contient des réserves, son odeur n'échappe pas à l'odorat des butineuses des autres ruches voisines qui rôdent aux alentours. Il arrive que ces butineuses attaquent la ruche, tuent ses occupants et s'emparent des réserves : c'est le pillage, phénomène très courant des les contrées chaudes et qui contribue à l'affaiblissement de la colonie. Quelquefois, la colonie devient orpheline car la reine peut être tuée ou blessée par les pillardes (43).

3.4.2.4. Feuplement des ruches.

Elle a pour base l'essaimage et le faux-essaimage (7), (10).

L'essaimage est le processus naturel par lequel les colonies se multiplient. Il se déclenche semble-t-il, lorsque la température de la ruche est trop élevée ou que sa population est devenue trop nombreuse. Mais, alors que dans les zones tempérées, l'essaim est constitué d'une partie de la colonie entourant la vieille reine, et que dans la ruche, la nouvelle reine née la première après le départ de l'essaim primaire, tue toutes celles qui naissent ensuite pour rester seule, dans les climats chauds, l'essaimage ne s'arrête pas après le départ du gros des abeilles. Plusieurs jeunes reines quittent tour à tour la colonie d'origine, avec de plus petits essaims, pour constituer d'autres colonies (72).

Le faux essaimage ressemble au précédent, mais diffère par le fait que c'est un abandon de l'habitat par la reine accompagnée de la quasi-totalité des abeilles, en l'absence de toute cellule royale dans la ruche au moment du départ (84).

3.4.2.5. Langage des abeilles.

L'un des moyens de compréhension mutuelle est le sens de l'odorat localisé dans les antennes. Outre ces organes olfactifs récepteurs, chaque abeille possède un organe olfactif émetteur, une glande située près de l'extrémité

supérieure de l'abdomen : la glande de Nassanoff (7). Elle apparaît comme une tâche claire surtout quand l'abeille, sur la planche de vol, agite ses ailes pour signaler aux jeunes faisant leur vol d'orientation, l'emplacement de leur ruche ou aussi lors du retour de la jeune reine lors de son vol de fécondation. A ce moment, la glande est largement ouverte, et les ouvrières disséminent dans l'air par leurs battements d'ailes, les effluves de cette glande. Ceci constitue en quelque sorte une télégraphie sans fil.

Le second moyen de communication consiste dans certains mouvements, en "dances frétilantes en 8" que les butineuses, en rentrant à la ruche effectuent sur les rayons. Selon les observations de Von FRISCH (30), ces danses sont un signal fait aux butineuses restées dans la ruche pour les aviser qu'une source de nectar ou de pollen a été découverte. A l'odeur émanant des butineuses "éclairseuses" à leur retour, celles de la ruche apprennent qu'elles doivent rechercher telle ou telle plante. Le genre et la rapidité de la danse indiquent en outre la direction et la distance de la ruche à la nouvelle source de butinage.

La substance royale, découverte par Buttler cité par BERTRAND E. (7), est un autre moyen de coordination. Elle est sécrétée par la reine, puis absorbée par ses servantes et transmise immédiatement à tous les habitants de la ruche. C'est le signal de la présence de la reine. Tant que ce signal existe, il empêche le développement des ovaires des ouvrières et contribue également à empêcher la construction de cellules royales.

3.5. PRODUITS DE LA RUCHE.

Ceux-ci résultent de l'intense activité des ouvrières. Elles nous offrent : la production des apiculteurs le miel, le pollen, la gelée royale, la propolis et permettent de récupérer leur venin.

3.5.1. Miel.

Le miel est le produit le plus important et le plus précieux de la ruche. C'est une denrée alimentaire naturelle d'origine animale, consommée aussi bien par l'homme que par certains animaux sauvages tels que l'ours et le ratel.

3.5.1.1. Caractéristiques organoleptiques.

Ayant pour origine le butin, la couleur ainsi que l'odeur et la saveur dépendront des différentes espèces florales butinées. Chaque fleur transfère ses caractères propres au miel qu'elle engendre.

La couleur varie du blanc au jaune clair et au brun foncé. Blanchâtre pour le miel d'agrumes, elle est jaune ambré pour le miel d'eucalyptus, tandis que les miels artisanaux africains présentent en général une couleur foncé brun chocolat (84).

S'agissant de l'odeur, le miel est un produit naturellement aromatique, allant d'une odeur à peine perceptible à une odeur forte. Son parfum peut être d'une suavité extrême. Inversement, il peut déterminer un miel d'odeur fort désagréable (odeur de tabac par exemple) (44).

La saveur, quant à elle, est naturellement sucrée, agréable et caractéristique de la flore mellifère d'origine.

3.5.1.2. Caractéristiques physiques.

L'étude de la viscosité du miel met en exergue différents états fonction du degré de concentration en eau et du degré de cristallisation. Nous avons ainsi :

- un état liquide visqueux ;
- un état pâteux ;
- un état solide.

Le pouvoir de cristallisation est sous la dépendance de la flore mellifère d'origine et peut aller de 0 à 100. Il dépend du rapport levulose sur glucose. S'il est supérieur à 1, le miel cristallisera difficilement (miel d'acacia). S'il est inférieur à 1, la cristallisation sera plus rapide (miel de colza). D'une manière générale, le miel a tendance à s'épaissir et à cristalliser en vieillissant (55).

3.5.1.3. Caractéristiques physicochimiques.

L'essentiel est représenté par l'étude du pH.

Le miel est un produit acide, son pH se situant entre 3 et 4. Ce caractère acide s'oppose à la prolifération microbienne dans le miel.

3.5.1.4. Caractéristiques chimiques.

Le miel renferme divers constituants, notamment l'eau, les glucides, les protides, les lipides et les sels minéraux. Sa composition moyenne est (84) :

- eau	17	100 ;
- glucides	80	100 ;
- divers	3	100.
. protides, ;		
. lipides, ;		
. sels minéraux.		

La teneur en eau varie de 13 à 23 P 100. Un miel de bonne qualité doit avoir une teneur inférieure à 20 P 100.

La grande quantité de glucide fait du miel un produit sucré sursaturé. 16 sucres différents ont été identifiés. Les hexoses prédominent cependant, avec le glucose et le fructose (ou levulose) issus de l'hydrolyse enzymatique du saccharose.

Les protides sont en très faible quantité et essentiellement composés de globulines, de peptones et de tous les acides aminés connus. Cette faible quantité s'observe également dans le cas des lipides et des sels minéraux. Le miel renferme en particulier des sels de calcium, de sodium, de potassium, de magnésium, de fer, de cuivre et de manganèse.

En outre, l'odeur du miel est due à la présence de substances aromatiques diverses et en faible quantité représentées par des alcools, des aldéhydes et des cétones, ainsi qu'à la présence/divers acides organiques (acides acétique, de

lactique, malique, citrique, oxalique, formique...) (44).

3.5.1.5. Caractéristiques biologiques.

Le miel contient de nombreuses enzymes (invertase, catalase, amylase, peroxydase, phosphatase et lipase). L'invertase provient de la salive des abeilles et dédouble le saccharose en glucose et levulose.

Il possède également des vitamines B1, B2, B3, B6, PP, et K. Selon LORICÉ (55), les quantités de vitamines dans un kilogramme de miel sont :

- vitamine B1 (aneurine)	0,1 mg ;
- vitamine B2 (riboflavine)	1,5 mg ;
- vitamine B3 (acide pantothémique)	2 mg ;
- vitamine PP ou B5 (acide nicotinique)	1 mg ;
- vitamine B6 (pyridoxine)	5 mg ;
- vitamine C (acide ascorbique)	30 à 54mg.

3.5.1.6. Caractéristiques microbiologiques

Le miel est un milieu dysgénésique pour le développement microbien, du fait de son acidité, de sa viscosité qui empêche l'oxygénation par infiltration d'air, et de sa richesse en sucres qui entraîne sa pauvreté en eau libre. Toutefois, deux groupes de microorganismes y sont rencontrés (35), (83):

- ceux qui sont propres au miel;
- ceux apportés par l'extérieur.

Les microorganismes propres au miel (bactéries et levures) représentent environ 300 germes/gramme et jusqu'à 10 000 germes/g dans certains miels. Ils sont prélevés lors du butinage ou correspondent à des germes pathogènes des abeilles (Bacillus larvae). Les levures du genre saccharomyces se développent lorsque le miel cristallise à une température supérieure à 15°C en libérant une partie de l'eau liée. Ceci constitue une gêne pour la conservation du miel. En

outre, nous notons la présence de spores de moisissures, qui sont inactives.

Les microorganismes de contamination sont introduits accidentellement dans le miel lors de diverses manipulations. Ils sont représentés par les germes suivants : coliformes, streptocoques fécaux, staphylocoques, salmonelles, clostridies. Les vecteurs sont variés (homme, matériel, insectes, animaux,..)

3.5.1.7. Différents types de miel.

Il existe de nombreuses variétés de miel qui se distinguent d'après la flore, les terrains de récolte, ou encore d'après les techniques de préparation (44), (55).

Le miel peut être soit d'origine florale (nectar des fleurs), soit d'origine animale (excréments d'insectes). Pour ce qui est des miels d'origine florale, ils peuvent provenir du nectar d'une seule espèce de fleurs (miel monofloral) ou de plusieurs espèces (miel plurifloral, ou multifloral). Les miels polyfloraux sont désignés d'après leur lieu de récolte (prairie, steppe, forêt, verger, montagne...).

Outre le caractère floral, le miel peut être classé d'après les régions de leur récolte (miel de tilleul d'Extrême-Orient, ...) ou encore selon leur mode de préparation : miel de rayon, miel d'extraction. Le miel de rayon est mis en réserve par les butineuses dans les alvéoles et operculé par un opercule de cire. Il arrive au consommateur non seulement dans son emballage d'origine, mais encore parfaitement pur et à un degré de "maturité" optimale. Quant au miel d'extraction, il est obtenu par extraction centrifuge ou tout autre moyen, et livré à la consommation soit dans des emballages unitaire (pots), soit en vrac (tonnelots, fûts).

3.5.2. Pollen.

Il fait partie du "butin" et est stocké dans les alvéoles alimentaires. Il constitue le pain des abeilles. Sa récolte par l'apiculteur nécessite la pose d'une trappe à pollen à l'entrée de la ruche.

3.5.3. Gelée royale.

Elle est le produit de la sécrétion des glandes nourricières. Elle sert de nourriture pour la reine et les jeunes larves.

Sa composition est la suivante (84) :

- eau	70,1	100 ;
- protéines	12,5	100 ;
- glucides	8,5	100 ;
- lipides	5,5	100 ;
- cendres	0,8	100 ;
- vitamines	3,2	100.
. B1;		
. B2;		
. PP;		
. acide pantothérique.		

La fraction lipidique renferme un acide gras très important, l'acide hydroxy - 10 décène - 2 oïque.

La gelée royale est une source exceptionnellement abondante d'acide pantothénique (0,5 mg/g de poids sec). C'est un coenzyme de la glycolyse.

La fraction protéique renferme la plupart des acides aminés, soit libres, soit liés.

3.5.4. Cire.

Elle est secrétée par les glandes cirières des ouvrières. Selon MATHIS (59), ses principaux composants sont : la cérine, la myricine, la céroleine, un hydrocarbure saturé entraîné par la myricine.

Les ouvrières bâtisseuses en font de fines lamelles pour construire la paroi des cellules hexagonales (alvéoles), dont l'ensemble constitue le "gâteau" de cire.

En apiculture, elle est récupérée pour la confection de cire gaufrée, fond d'impression des cadres mobiles des ruches modernes.

Dans les pays développés, la cire donne lieu à diverses applications comme en stéarinerie dans la fabrication de bougies de luxe, en cosmétologie et en pharmacie pour la préparation de crèmes ou de pommades chimiques.

3.5.5. Propolis.

Elle fait partie du "butin". Utile à l'abeille bâtisseuse, nettoyeuse et gardienne, les hommes l'utilisent surtout pour ses propriétés médicinales.

3.5.6. Venin.

Le venin d'abeille (apitoxine) est fabriqué dans les glandes venimeuses de l'appareil de défense. C'est un liquide transparent présentant une odeur de miel et un goût amer, âcre ; c'est un produit acide dont la densité est de 1,13. L'analyse chimique montre qu'il contient des acides (formique, chlorhydrique, orthophosphorique), de l'histamine, de la choline, du tryptophane, du soufre, du phosphate de magnésium, des substances azotées, des graisses volatiles et de nombreuses diastases (phospholipase, hyaluronidase, ...) (49).

4. MALADIES ET ENNEMIS NATURELS.

4.1. MALADIES.

En raison du mode de vie grégaire des abeilles, les maladies contagieuses les affectant sont toujours redoutables et extensives, par le fait du commerce et de la transhumance. Les maladies des abeilles peuvent atteindre le couvain seul, les adultes seuls, ou alors être communes aux deux groupes (8), (12), (22), (25), (28), (33).

4.1.1. Maladies du couvain seul.

Plusieurs groupes de maladies sont rencontrés :

- des mycoses : la péricystismycose due à Péricystis apis, et l'ascophaerose causée par Ascophaera apis ;
- des maladies bactériennes, avec les deux loques : la loque américaine due à Bacillus larvae et la loque européenne, dont l'étiologie est multiple (Streptococcus pluton, qui s'associe à S.apis, achromobacter eurydice). Les loques sont des maladies légalement réputées contagieuses (M.L.R.C) ;
- une maladie virale : le couvain sacciforme ;
- un accident de sous population, le couvain refroidi.

4.1.2. Maladies des adultes seuls.

Les abeilles souffrent principalement de trois maladies :

- l'acariose, due à Acarapis woodi. C'est une M.L.R.C. des voies respiratoires ;
- la nosénose, causée par Nosema apis, une microsporidie appartenant au groupe des protozoaires. C'est une M.L.R.C. diarrhéique, ,
- l'amibiase, due à Amoebiasis apis.

En outre, elles sont victimes du mal des forêts ou maladie noire. C'est une maladie virale, avec comme facteurs prédisposants une carence en protéides liée à un butinage exclusif du miellat.

4.1.3. Maladies communes au couvain et aux adultes.

Dans ce groupe se classent les intoxications, la varroase et l'aspergillomycose.

Les intoxications résultent du butinage des plantes ayant subi des traitements par les pesticides.

La varroase est due à l'action pathogène d'un acarien, Varroa jacobsoni. C'est une M.L.R.C.

L'aspergillose a pour cause le développement d'une moisissure, Aspergillus flavus, qui agit par sa toxine, l'aflatoxine.

L'étude détaillée des maladies des abeilles dépasse le cadre de notre travail ; nous retiendrons néanmoins les signes d'alarme suivants (28) :

Dans les maladies du couvain seul :

- une odeur anormale à l'extérieur de la ruche, et lors de son ouverture, ;
- l'irrégularité du couvain (en mosaïque) ;
- l'aspect et la couleur des opercules ;
- la présence de cadavres ou "momies" au fond des alvéoles operculées ou non.

Dans les maladies des adultes seuls :

- le vol perturbé, voire impossible ;
- les nombreux cadavres devant la ruche, traduisant une diminution de la population,
- les traces de diarrhée sur la face antérieure de la ruche et sur la plante d'envol ;
- les mouvements désordonnés des abeilles, ainsi que leur abdomen dilaté ou contracté.

Tous ces signes se trouvent associés dans les maladies communes au couvain et aux adultes.

4.2. ENNEMIS NATURELS.

Les ruches offrent un attrait irrésistible pour certains animaux du fait des provisions stockées. Ce sont soit des parasites des habitants ou des produits de la ruche, soit des prédateurs de ces derniers. Nous distinguons :

- des insectes, avec entre autres la mante religieuse, certaines larves de coléoptères qui peuvent tuer la reine, certaines larves de lépidoptères qui se nourrissent de la cire et donnent des cocons soyeux responsable de la fausse-teigne, les papillons sphinx qui mangent le miel, certaines guêpes qui peuvent attaquer les abeilles, les fourmis et les termites qui peuvent attaquer les ruches, enfin, les diptères, tel que Braula caeca, qui parasite la reine, causant une chute de la ponte (7).;
- des oiseaux, en particulier l'oiseau indicateur (Indicator indicator), friand de la cire d'abeille, qui guide les autres animaux (y compris l'homme) vers les nids d'abeilles qu'il a repéré (32).;
- des rongeurs (mulots), des singes qui attaquent les ruches, les détruisent pour avoir accès au miel, le ratel : Mellivora capensis qui vit en étroite symbiose avec l'Indicator indicator (32).;
- des reptiles (lézards), des batraciens (grenouilles, crapauds) et divers oiseaux, qui consomment les abeilles.

Il faudrait ajouter à cette liste les activités humaines telles que la destruction des arbres, la cueillette des miels sauvages, les feux de brousse, les traitements phytosanitaires (intoxication des abeilles)... Ces activités concourent à l'affaiblissement des colonies, soit par destruction directe des abeilles, soit en les exposant à l'action de leurs autres ennemis naturels.

Après ce bref aperçu sur la vie de la colonie, essayons d'analyser les manières dont l'homme se procure le miel.

5. DIFFERENTES FORMES D'EXPLOITATION DU MIEL.

L'exploitation du miel revêt diverses formes, dont la cueillette constitue la plus primitive méthode de récolte.

5.1. CUEILLETTE.

La cueillette du miel et de la cire, dont la pratique remonte au néolithique, représente la forme la plus primitive de l'exploitation des abeilles mellifères par l'homme. Elle ne demande pas d'investissement. Le cueilleur de miel repère les colonies sauvages au cours de ses allées et venues dans la nature. Les colonies sauvages trouvent généralement refuge dans le creux d'un tronc d'arbre, une anfractuosité de rocher ou dans une ancienne termitière. Une fois les colonies repérées, il revient un soir et avec beaucoup de courage et d'audace, il récolte le miel en s'aidant d'une torche enflammée comme arme de défense contre les abeilles (84).

Les difficultés liées à la recherche des colonies ont conduit l'homme à imiter la nature par la mise au point des ruches (17).

5.2. APICULTURE TRADITIONNELLE.

Elle utilise des ruches traditionnelles et très simples dont la forme, les dimensions, les modes d'installation diffèrent d'un endroit à un autre. De plus, la faible densité des ruches a permis de lui attribuer le qualificatif d'apiculture extensive (61). Si l'habitat de l'abeille a connu une amélioration notable, il n'en est pas de même en ce qui concerne le travail des ouvrières et le mode de récolte. En effet, les ouvrières sont chargées d'édifier les rayons de cire et de pourvoir à l'alimentation de la colonie et à la constitution des réserves. La récolte se fait toujours en s'aidant d'une torche enflammée (84).

Pour améliorer sa technique d'exploitation, l'homme a mis au point les ruches à cadres fixes ou mobiles, donnant naissance à l'apiculture moderne, précédée d'une étape de transition.

5.3. APICULTURE DE TRANSITION.

Elle ne diffère de la pratique traditionnelle que par l'utilisation des ruches à cadres fixes ou mobiles, ce qui permet d'augmenter le rendement en miel. L'Apiculteur peut contrôler la colonie sans nuire à son organisation (ruche à cadres mobiles) et capter les essaims afin de peupler ses ruches. Il a en outre

améliorer la technique de récolte, qui peut s'effectuer de jour grâce à l'utilisation d'un équipement de protection (masque, enfumoir).

5.4. APICULTURE MODERNE.

C'est à cet étape que l'apiculture prend l'aspect que nous lui connaissons aujourd'hui, surtout dans les pays industrialisés. L'apiculteur est devenu un véritable éleveur d'abeilles, car, il les nourrit, les soigne et les entretient (3), (4), (7), (10), (43). Il utilise un équipement adéquat et les ruches sont toutes munies de hausses. Cette étape a reçu le qualificatif d'apiculture intensive, car presque tous les produits du rucher sont exploités et la densité des ruches est forte (84).

Il existe schématiquement deux types d'apiculteurs :

- l'apiculteur amateur : il possède quelques ruches, dont il s'occupe par plaisir et passion. Son but n'est pas le rendement. C'est un passe-temps qui lui permet de vivre un miel pour sa consommation personnelle ;
- l'apiculteur professionnelle : son but est la production maximale, car c'est un éleveur au sens complet du terme. La rentabilité économique compte avant tout. Il vit de la vente des produits fabriqués par les abeilles, et à ce titre recherche les meilleurs marchés et diversifie souvent sa production (miel, pollen, gelée royale, ...).

5.4.1. Soins au rucher.

Une fois les ruches mises en place, l'apiculteur y effectue des manipulations en vue de contrôler l'état de santé et la production des colonies. Il doit se munir d'un équipement adéquat (costume antipiqûre, instruments de nettoyage des lieux : faucille, scie, fourche, rateau, balai, matériaux divers d'installation et d'entretien des ruches, ustensiles de manipulation, enfumoir pour la maîtrise des abeilles) et de produits antiseptiques.

5.4.2. Nourrissement.

Nourrir les abeilles, c'est leur venir en aide en cas de pénurie ou de disette. Ceci permet d'éviter la mort de la colonie par inanition. Il est réalisé à l'aide de sirops fabriqués par l'apiculteur ou de cadres de miel (43).

5.4.3. Sélection.

Dans le domaine apicole, la sélection a été menée à divers niveaux en vue d'obtenir des souches productives et résistantes aux maladies. La difficulté réside dans le caractère particulier de la fécondation de la reine qui s'effectue au cours d'un vol nuptial, rendant difficile le contrôle des mâles responsables de la fécondation. Néanmoins, les apiculteurs couplent à l'élevage des reines, les techniques modernes d'insémination artificielle, avec plus ou moins de succès car la production de couvain de telles reines reste inférieure de 20 à 100 % à celles des reines dites naturelles (43).

5.4.4. Transhumance.

En Europe, les zones de montagne offrent une floraison tardive par rapport aux plaines. Ainsi, après avoir récolté le miel de plaine, les apiculteurs déplacent leurs ruches sur les hautes terres en vue d'espérer une deuxième récolte (10). Cette activité a pris le nom de transhumance, en comparaison avec une pratique semblable dans l'élevage des animaux domestiques.

5.4.5. Préparation des miels express.

Celle-ci a pour base le nourrissage des abeilles par du sirop. Lorsque la quantité de sirop disponible augmente, les abeilles le transforment en miel. Il est ainsi possible de mettre à la disposition des abeilles des sirops de différentes compositions et d'obtenir un miel express de composition chimique et biologique prédéterminée. Faut-il disposer d'un jardin, l'apiculture peut se pratiquer en chambre (55).

En outre, l'adjonction de médicaments (streptomycine, pepsine...) ou de denrées périssables (lait, sang, jaune et blanc d'oeuf) au "nectar artificiel" permet d'une part, l'élaboration de miels médicinaux par les abeilles devenues "pharmaciennes ailées" (55), d'autre part, la conservation du deuxième groupe sous forme de miel de lait, miel hématopoïétique miel d'oeuf.

Enfin, il est à noter que cette technique nécessite une rigueur sur les mesures hygiéniques qui doivent accompagner sa réalisation.

6. IMPORTANCE DE L'APICULTURE.

Elle est appréciée à travers ses deux composantes, les abeilles et les produits de la ruche. Les abeilles sont en effet utiles dans de multiples domaines.

6.1. IMPORTANCE ETHOLOGIQUE.

L'éthologie est la science du comportement des animaux, elle étudie l'ensemble des conduites innées ou acquises par lesquelles un animal surmonte et résout les difficultés et problèmes que lui pose son environnement physique et biologique pour vivre, survivre et se reproduire.

L'abeille a été l'objet de nombreuses études de la part de grands entomologistes, tels que Von FRISCH (30), MATHIS (59), RIBBANDS (72) et RUWET (78). Ils ont étudié les stimuli effecteurs, ainsi que la vie sociale des abeilles. Nous devons à ces chercheurs les acquisitions actuelles sur la biologie apicole.

6.2. IMPORTANCE AGRICOLE.

Elle se matérialise par la pollinisation des fleurs d'arbres fruitiers par les abeilles lors de la récolte du nectar et du pollen. Celles-ci contribuent également à la fécondation de beaucoup d'espèces de plantes, en particulier celles à pollinisation croisée, dont la production augmente considérablement quand il y a des abeilles dans les environs pendant la floraison (3), (6).

6.3. IMPORTANCE DIETETIQUE.

Le miel par la complexité et la richesse de sa composition, est un aliment hautement nutritif, apprécié par de nombreux consommateurs. C'est un produit de haute valeur calorifique, dont 1 kg fournit de 3150 à 3350 calories selon sa teneur en eau, soit théoriquement la valeur nutritive de 5,5 l de lait, 3 kg de viande, 1 kg de jambon, 3 kg de bananes et 6 kg d'oranges (10), (55). Il est consommé tel que ou comme composant de multiples recettes culinaires (17), (66).

Le pollen et la gelée royale sont également récoltés selon des techniques spéciales et consommés tels quels ou mélangés à d'autres ingrédients.

6.4. IMPORTANCE ECONOMIQUE.

L'apiculture est une activité très lucrative dans les régions où la flore mellifère se prête à l'élevage naturel des abeilles. Le miel a une grande valeur économique, ce qui fait de lui un bon produit de commerce (31). Il en est de même de la cire d'abeille utilisée entre autres dans la production des produits cosmétiques, des chandelles, des produits de nettoyage, de la cire gaufrée utilisée pour la finition des cadres mobiles des ruches (43). Le pollen et la gelée royale donnent enfin lieu à un commerce fructueux, bien que limité.

6.5. IMPORTANCE THERAPEUTIQUE.

Le miel se prête à diverses utilisations comme médicament. La plus connue est celle d'adouçissant et d'antiseptique des premières voies respiratoires (carrefour laryngo-pharyngé). Il est antitussif et laxatif léger. Il est conseillé aux anémiques et aux enfants pour ses constituants énergétiques. Efficace en cas de déminéralisation osseuse, sa richesse en magnésium intervient dans le métabolisme général (55).

Les principales propriétés thérapeutiques du miel sont spécifiques des fleurs butinées (transfert d'essences).

La gelée royale est d'autre part un excellent revitalisant. Elle doit cette propriété à un constituant de sa fraction lipidique (acide hydroxy - 10 décène - 2 oïque) et à sa richesse en acide pantothémique (84).

Le venin est utilisé dans le traitement des affections telles que le rhumatisme avec plus ou moins de succès (49).

DEUXIEME PARTIE :

APICULTURE DANS LA PROVINCE DE L'ADAMAOUA.

Afin d'étudier les différentes formes d'exploitation du miel sur le plateau de l'Adamaoua, ainsi que les modalités de sa commercialisation, ses atouts et ses contraintes, nous avons effectué un stage de six mois dans la province de l'Adamaoua d'Août 1988 à Janvier 1989, stage au cours duquel nous avons pu réaliser:

- un travail de documentation dans les services administratifs et techniques de la province,
- une tournée dans la province, ;
- un recensement des apiculteurs, ;
- une enquête auprès des apiculteurs suivant un questionnaire établi, ;
- des stages chez certains apiculteurs.

Nous avons été confronté à des difficultés lors de la mise en oeuvre de notre plan de travail. Les personnes interrogées ou recensées se sont montrées réticentes, car elles voyaient en nous un agent de l'Etat venu s'enquérir de leur activité en vue de leur imposer par la suite un impôt, étant donnée la crise qui frappe l'économie du pays. L'état des routes en saison des pluies ne facilitait pas non plus nos déplacements surtout compte tenu de l'éloignement de certains villages.

CHAPITRE I :

DIFFERENTES FORMES D'EXPLOITATION DU MIEL.

Nous allons axer cette présentation sur les particularités de la province de l'Adamaoua, car les formes d'exploitation du miel s'y apparentent à celles étudiées dans certains pays ou décrites dans les ouvrages (13), (23), (25), (45), (61), (63), (67), (71), (84).

1. CUEILLETTE.

1.1. ZONES CONCERNEES.

Les endroits propices aux colonies sauvages sont représentés par les forêts galeries avec les gros troncs d'arbre et les plaines avec les termitières. L'Adamaoua étant en grande partie une zone de savane arborée, elle offre dans son ensemble les conditions requises pour l'installation des colonies d'abeilles.

1.2. ETHNIES IMPLIQUEES.

Les Tikar et les Mambila constituent les ethnies où se rencontrent les cueilleurs exclusifs de miel sauvage.

En effet, au Sud de Mayo-darlé, nous n'avons observé aucune ruche placée sur les arbres. Ceux que nous avons interrogés nous ont fait savoir en une phrase leur point de vue : "celui qui veut manger du miel part en brousse en chercher". Nous avons noté cependant que dans tous les groupes ethniques de la province, il existe des cueilleurs de miel. C'est ainsi que 73 apiculteurs traditionnels sur 100 interrogés récoltent du miel sauvage pour leur consommation, en plus du miel de leurs ruches.

1.3. MODALITES DE LA RECCLTE.

La récolte du miel sauvage a lieu en tout temps, pourvu que l'homme découvre une colonie. Il utilise une hache, un coupe-coupe, une pelle... pour agrandir le trou donnant accès aux rayons. Sa protection personnelle est assurée avec

l'aide d'une torche enflammée produisant de la fumée.

1.4. PRODUITS OBTENUS.

La préférence est donnée au miel des colonies nichant dans les creux des troncs d'arbre, car il est plus propre et en plus grande quantité. Nous avons noté que cette dernière est très variable. Etant sous la dépendance de la capacité du trou, du moment de la récolte (importance du couvain et du pollen) et de la colonie.

Les spécialistes de cette ~~cueillette~~ affirment qu'une colonie peut produire jusqu'à 5 kg de miel après traitement de la récolte. Certains vont jusqu'à remplir un fût de 200 l avant de procéder à la commercialisation.

Il ressort de cette analyse que cette pratique est difficile et cause la destruction d'un nombre plus ou moins croissant de colonies, rendant aléatoires les futures récoltes. Cette situation a conduit certains à opter pour la pose des ruches traditionnelles. C'est ce qui se voit à Meidjamba, au sud de Tibati.

2. APICULTURE TRADITIONNELLE.

Elle constitue le mode selon lequel, la majeure partie de la production de miel est assurée. L'aspect financier représente le facteur de modification, car 100 % des personnes interrogées destinent le gros de leur production à la commercialisation.

2.1. ZONES CONCERNEES.

Mises à part la partie nord-ouest du plateau (Gadjiwan, Kontcha, Mayo Baléc) et sa zone sud-ouest (au Sud de l'axe Tibati-Banyo), où les apiculteurs traditionnels sont rares, nous rencontrons les éleveurs d'abeilles partout ailleurs.

2.2. ETHNIES IMPLIQUEES.

Le recensement des apiculteurs montre la participation des ethnies suivantes:

- dans le Djerem : Gbaya, Babouté, Mboum, Niam-Niam, Foulbé, Kaka ;

-- dans le Faro et Déo : Gbaya, Babouté, Niam-Niam, Haoussa, Tchamba ;

- dans le Mayo-Banyo : Bansa, Babouté, Kondja, Haoussa ;

- dans le Mbéré : Gbaya, Foulbé, Bassa ;

dans la Vina : Gbaya, Foulbé, Laka, Mboum, Mbéré, Dourou.

En outre, deux expatriés français pratiquent cette forme d'apiculture, l'un dans le Mbéré, l'autre dans le Djerem.

Nous avons pu dénombrer 700 apiculteurs dans 142 villages répartis sur toute la province. Ces derniers exploitent au moins 31 000 ruches comme l'indique le tableau 4. Le Mbéré apparaît comme le département où se rencontre la plus grande concentration d'apiculteurs traditionnels (59 P 100) constitués pour la plupart des Gbaya, ethnic ayant une longue tradition de chasseur (24).

Notre enquête a porté sur 100 apiculteurs auprès desquels nous avons pu obtenir des informations. La répartition des questionnaires est présentée dans le tableau 5.

Nous pouvons dire que la diversité ethnique de la population de l'Adamaoua se reflète fidèlement dans tous les secteurs d'activité, et l'apiculture n'est pas en reste puisque toutes les ethnies de la province sont impliquées dans l'élevage des abeilles.

**TABLEAU 4: Résultats du recensement des apiculteurs
de la province de l'Adamaoua
et données sur la production**

DEPARTEMENT	Apiculteurs recensés	p 100	Ruches	P 100	Ruches par apiculteurs	Production totale déclarée (kg) (PD)	Production totale estimée (X 10 kg) (PE)	Différence PD-PE
DJEREM	66	9,43	3 006	9,59	45,54	29 760	30 060	- 300
FARO ET DEO	94	13,43	5 887	18,77	62,63	49 236	58 870	- 9 634
MAYO-BANYO	14	2,00	583	1,86	41,64	11-065,5	5 830	+ 5235,5
MBERE	416	59,43	19 544	62,33	46,98	204 899	195 440	+ 9 459
VINA	110	15,71	2 337	7,45	21,24	33 786	23 370	+10 416
TOTAL	700	100,00	31,357	100,00	44,79	328 746,5	313 570	+15176,5

Tableau 5 : Apiculteurs interrogés

Département	Personnes interrogées	Ruches déclarées	Ruches par apiculteur
DJLREN	4	168	43
FARO ET DBO	4	158	39,5
MAYO-BANYO	6	267	44,5
IBERE	65	2 972	45,72
VINA	21	765	36,43
TOTAL	100	4 330	43,30

L'analyse des activités principales indique que c'est parmi les cultivateurs que se recrute la majorité des apiculteurs, soit 93 P 100 (tableau 6).

S'agissant de la durée de la pratique, 57 P 100 ont de 1 à 10 ans d'expérience. C'est dire que cette activité offre un attrait remarquable pour les jeunes. Elle ne laisse cependant pas indifférents les hommes âgés, car nous en avons rencontrés qui possèdent plus de 40 ans de pratique (tableau 7).

2.3. TECHNIQUES DE PRODUCTION.

2.3.1. Données sur le rucher.

Le type de ruche fréquemment rencontré est une ruche de corps cylindrique et de fond cônique. Le cadre est tressé avec des tiges de Pennisetum sp (Sissongho ou "Tolloré"), de bambou, de raphia... (photographie 1). Il est recouvert de feuilles et de paille, le tout attaché à l'aide de lianes ou de cordages divers tirés d'écorces d'arbre.

L'ouverture est fermée par un disque tressé également, sur lequel

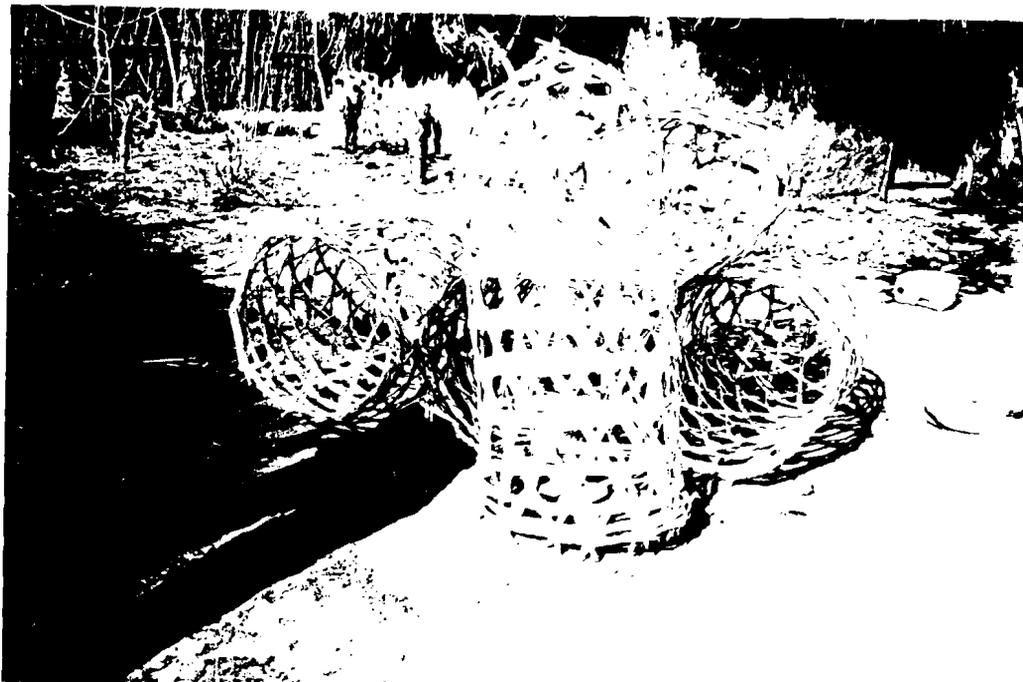
TABLEAU 6 : Activité principale des apiculteurs

ACTIVITE	CULTIVATEUR	ELEVEUR	RELIGIEUX	FONCTIONNAIRE
Gbaya	63	-	1	-
Foulbé	10	1	-	-
Laka	6	-	-	-
Babouté	3	-	-	-
Mbééré	3	-	-	-
Banso	2	-	-	-
Français	-	-	2	-
Mboum	-	-	-	-
Mandara	-	-	-	1
Kondja	1	-	-	-
Niam-Niam	1	-	-	-
Kaka	1	-	-	-
Bassa	1	-	-	-
Haoussa	-	1	-	-
Dourou	1	-	-	-
TOTAL	93	3	3	1

TABLEAU 7 : Durée de la pratique de l'apiculture (en années)

Durée	1 à 5	6 à 10	11 à 15	16 à 20	21 à 25	26 à 30	31 à 35	36 à 40	41 à 45	46 à 50	Total
Nombre de Personnes	25	32	14	12	6	7	1	1	1	1	100

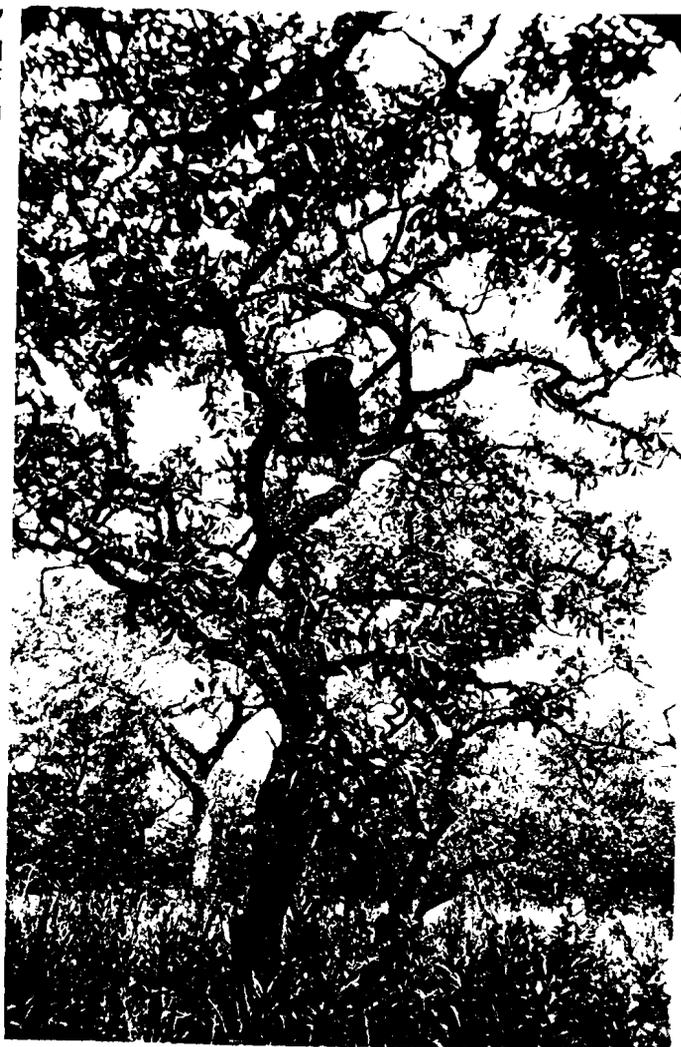
Photographie 1 : Cadres de la ruche traditionnelle tressée avec des tiges de pennisetum.



Photographie 2 : Ruche traditionnelle fixée sur un arbre (vue de profil).



Photographie 3 : Ruche traditionnelle fixée sur un arbre (vue de dessous).



un trou de vol a été aménagé au centre. Ce disque est parfois recouvert de boue. A côté de cette ruche, certains apiculteurs, surtout ceux de la région de Banyo (Sambolado, Nyawé) utilisent des ruches cylindriques à fond plat, en tronc d'arbre évidé ou tréssées avec des tiges de raphia ou de pennisetum et recouvertes de feuilles et de paille.

Les dimensions sont très variables. La longueur va de 60 à 100 cm, tandis que le diamètre à l'ouverture oscille entre 30 et 40 cm. Le volume peut ainsi aller de 42 l à 125 l.

L'apiculteur peut fabriquer lui-même ses ruches, sinon il achète soit les cadres et les recouvre lui même, soit les ruches toutes faites. Cependant, une faible partie recoure aux deux moyens d'appropriation des ruches (tableau 8).

Tableau 8 :

mode d'appropriation des ruches.

mode d'appropriation des ruches	fabrication personnelle	achat	fabrication personnelle et achat	TOTAL
Nombre d'apiculteurs	73	26	1	100

Les prix moyens d'un cadre et d'une ruche sont exposés dans le tableau 9.

Tableau 9 :

prix des cadres et des ruches (en CFA).

	Prix minimum	Prix maximum	Prix moyen
Cadre	50	250	125
Ruche	400	800	550

La pose des ruches marque le début de la saison mellifère et se déroule d'octobre à janvier, novembre et décembre étant les mois les plus cités. Cette pose s'effectue pour la plupart après le passage des feux de brousse. Elle a lieu sur les arbres, les ruches étant posées soit sur une fourche, soit le long d'une branche. Elles y sont solidement maintenues à l'aide de cordages. Ces arbres sont choisis en fonction des facilités pour y grimper, y accrocher la ruche et bien se tenir lors de la récolte du miel, mais aussi, en fonction du type de miel susceptible d'être produit à partir de l'arbre support et des arbres environnants (photographie 2 et 3). L'apiculteur prend également soin d'installer ses ruches loin du village, afin d'éviter les attaques des abeilles. La hauteur de la ruche par rapport au sol varie de 4 à 10 m. Les raisons invoquées sont multiples. Il s'agit tout d'abord de protéger les ruches contre les feux de brousse, les termites, certains prédateurs, ensuite pour pouvoir capter plus facilement les essaims car les "abeilles volent haut et non en bas" ; enfin, surtout parce que l'apiculteur n'est pas convaincu du fait qu'une ruche, même placée à hauteur d'homme, peut s'enrucher pourvu qu'il y ait un essaim. Les apiculteurs s'obstinent ainsi à perpétuer les méthodes apicoles ancestrales, sans procéder à des innovations.

Nous avons en outre observé que les ruches sont rarement placées dans les bas-fonds et à côté de certains cours d'eau.

Le peuplement des ruches est facilité par l'emploi d'appâts attractifs, de nature variable et parfois tenus secrets par l'apiculteur. Soit, par exemple :

- des gris-gris portés par l'apiculteur ;

- du miel déposé dans la ruche. Ce miel est cependant exposé au pillage ;

- de la cire d'abeilles ou de trigones, ;
- de la graisse du Python, ;
- des parfums, ;
- des décoctions de plantes odorantes comme la citronnelle,
- une liliacée sauvage ayant la forme d'oignon.

Ces appâts sont soit déposés dans la ruche, soit utilisés sous forme d'enfumage. Il faut ajouter à l'action attractive de ces appâts, les gestes exécutés et les rites observés par l'apiculteur au moment de la pose des ruches.

Une fois les ruches installées, l'apiculteur revient de temps à autre pour contrôler si elles sont habitées, s'il n'y a pas eu de vol, et le moment venu, il procédera à la récolte.

2.3.2. Modalités de la récolte.

La récolte a lieu après la floraison et se déroule de Mars à Mai sur l'ensemble du plateau de l'Adamaoua. En général, une seule récolte est effectuée par ruche et par an.

Le matériel utilisé est composé d'une torche enflammée pour se défendre contre les abeilles, d'une corde, d'un récipient (seau) et d'une machette.

La récolte se fait de nuit, soit sur l'arbre si l'apiculteur veut conserver la ruche pour l'année suivante, soit au sol après descente de celle-ci lorsqu'elle est trop vieille. La récolte consiste à ouvrir le disque à l'entrée de la ruche afin d'accéder aux rayons de miel, couvain et pollen. Etant harcelé par les abeilles ouvrières et ayant pour seule arme efficace la torche enflammée, l'apiculteur s'empare du maximum de rayons sans distinction. Dans l'optique de retenir la colonie, il laisse en place quelques rayons de miel et referme l'entrée.

Un premier tri est effectué afin de séparer les rayons de miel d'avec ceux de pollen et de couvain.

Mais, dans le cas de la récolte au sol, l'apiculteur ne laisse rien aux abeilles et celles-ci sont contraintes de chercher un autre habitat.

2.4. PRODUITS OBTENUS.

La récolte constitue un ensemble de produits que l'apiculteur prend soin de séparer. Il s'agit du miel, du pollen, du couvain, le tout contenu dans des rayons fabriqués avec de la cire.

Les quantités obtenues par ruche sont variables, soit environ 18 litres en moyenne par ruche juste après la récolte. Après le tri, la part de miel revient à une valeur comprise entre 5 et 15 l. Si nous considérons les résultats de la pesée du miel et du traitement des informations reçues, nous pouvons retenir une moyenne de 7 l par ruche. Il ressort en outre qu'un litre de miel pèse de 1,40 à 1,50 kg, ce qui situe la production moyenne d'une ruche à 10 kg de miel (24), (43). Ainsi, la production totale de la province dépasse donc les 300 tonnes de miel (tableau 4).

Le pollen n'est pas récolté de manière systématique. La plupart des apiculteurs le rejettent, d'autres le consomment en mélange avec le miel.

Le couvain âgé est retiré et mis à l'écart de la consommation, tandis que le couvain jeune est consommé par certains apiculteurs, tel quel ou en mélange avec du miel.

La cire n'est récupérée qu'après les opérations d'extraction du miel.

Les qualités des miels produits à ce stade diffèrent peu de la description faite dans les ouvrages, sinon par la présence de débris de la torche.

3. APICULTURE MODERNE.

Elle existe dans la province et est appelée à connaître un essor si des efforts sont entrepris dans le sens de son extension.

3.1. LOCALISATION.

C'est exclusivement dans le département du Mbéré que l'exploitation du miel à partir des ruches modernes est implantée.

3.2. PRODUCTEURS.

Deux producteurs ont pu être recensés :

- un Bassa, Monsieur MBEN implanté à 7 km de Meiganga, sur l'axe Meiganga-Ngaoundéré, ;
- un français, le père DOUET, implanté à la mission catholique de Djohong, à 90 km de Meiganga.

En outre, une exploitation possédant 40 ruches modernes de type "Dadant" fut implantée au Complexe Intégré Agro-pastoral de l'Adamaoua (CIAPA) à Dir, sur l'axe Meiganga-Ngaoundal. Les feux de brousse ont contraints les colonies à migrer ailleurs et aucune récolte n'a pu être faite. Les termites ont parachevé l'action du feu en détruisant les ruches.

3.3. TECHNIQUES DE PRODUCTION.

3.3.1. Données sur le rucher.

Le type de ruche moderne utilisée est la ruche Dadant, dont le prix de revient, cadres compris, avoisine les 30 000 F CFA. La caisse est en bois et les ruches sont installées en permanence au rucher. Seules les hausses sont retirées après la récolte.

Le rucher du père DOUET compte 28 ruches, alors que celui du Mr. MBEN en comprend 600. Ces ruches sont groupées par dizaine ou plus et implantées là où l'entretien est facilité : surface latéritique par exemple. Les supports sont faits en bois (photographies 4 et 5). De plus, l'ombre et la proximité des arbres mellifères sont recherchées.

Photographie 4:
Une vue du ru-
cher du père
DOUET.



Photographie 5:
Une vue du ru-
cher de Mr.
MBEN.



Photographie 6 : Un piège à essaim
placé dans un arbre.



La colonisation des ruches est réalisée soit naturellement par un essaim en migration, soit par un essaim capté par l'apiculteur lui-même à l'aide de pièges à essaims (photographie 6). Cette colonisation est cette capture sont facilitées par l'usage d'appâts attractifs. Ceux qui nous ont été révélés sont :

- la cire des trigones ;
- les décoctions ou les résines des plantes odorantes comme la citronnelle;
- les parfums.

L'enruchement réalisé, la productivité maximale de la colonie sera atteinte au bout de trois ans. Le nombre de hausses surajoutées au corps de la ruche est de deux au plus, car l'abeille africaine n'a pas l'instinct de constitution de réserves aussi développé que celui de l'abeille européenne.

3.3.2. Modalités de la récolte.

Deux à trois récoltes sont effectuées de Février à Mai, grâce aux cadres mobiles et à la facilité de vérification directe des réserves.

Le matériel utilisé est moderne : l'enfumeur (qui remplace la torche enflammée des apiculteurs traditionnels), le lève-cadre, la brosse à abeilles, le costume anti-piqûres. La récolte s'effectue au crépuscule et ceci en toute sécurité.

3.4. PRODUITS OBTENUS.

Seul, le miel est récolté et le tri se fait au rucher. Il est en effet aisé de laisser en place les rayons contenant du pollen. Les quantités produites par ruche et par saison varient de 10 à 20 kg en moyenne pour les 2 ou 3 récoltes. Le miel ainsi produit est pur et très propre.

La gelée royale est produite en très faible quantité par Mr. MBEN, qui la destine à sa consommation personnelle.

La cire provient ici de la désoperculation des alvéoles. Elle est destinée soit à la vente, soit à la confection de la cire gaufrée.

4. APICULTURE MIXTE.

Un même apiculteur exploite le miel simultanément selon les procédés traditionnel et moderne, ou il traite les produits du secteur traditionnel par des méthodes modernes.

C'est en fait sous cette forme que les producteurs modernes exploitent le miel dans l'Adamaoua.

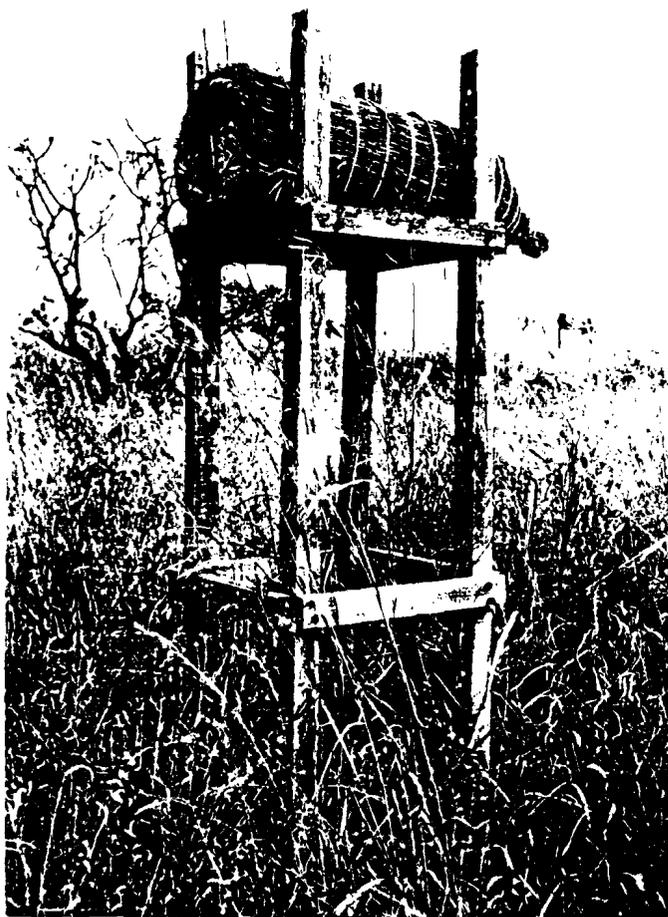
En effet, ils possèdent outre leur rucher moderne, des ruches traditionnelles, installées soit par eux-mêmes, soit par des personnes qui reçoivent une rémunération. Il est à noter que l'exploitation apicole du CIAPA de Dir fut mixte.

Cette forme d'apiculture est à l'origine des innovations dans le domaine traditionnel à savoir :

- l'installation des ruches traditionnelles sur des supports façonnés par l'homme (photographies 7 et 8) ;
- la confection des ruches cylindriques en tronc évidé à deux étages (photographie 8), le miel n'étant récolté que dans l'étage supérieur ;
- le renforcement des ruches traditionnelles classiques avec des feuilles de tôles (photographie 9).

Une fois les rayons de miel récoltés et transportés à la maison ou au laboratoire, ils subissent des traitements pour rendre le miel prêt à la commercialisation.

Photographie 7 : Ruche sur un support artificiel. Ranche MBIDAI Ngaoundéré.



Photographie 8 : Ruche cylindrique en tronc évidé composée de deux étages. Rucher du père DOUET.



Photographie 9 : Ruche traditionnelle recouverte d'une feuille de tôle galvanisée.



CHAPITRE 2 :

COMMERCIALISATION DU MIEL.

Pour être apte à la commercialisation, le miel subit un certain nombre de traitements destinés à lui donner un aspect homogène. Ces traitements varient selon les formes d'exploitation.

1. SECTEUR TRADITIONNEL.

L'apiculteur peut livrer directement sa récolte à la commercialisation s'il y a un preneur immédiat. C'est ce dernier qui se charge d'effectuer la séparation du miel selon ses connaissances et habitudes. Dans le cas contraire, l'apiculteur procédera lui-même à ce travail.

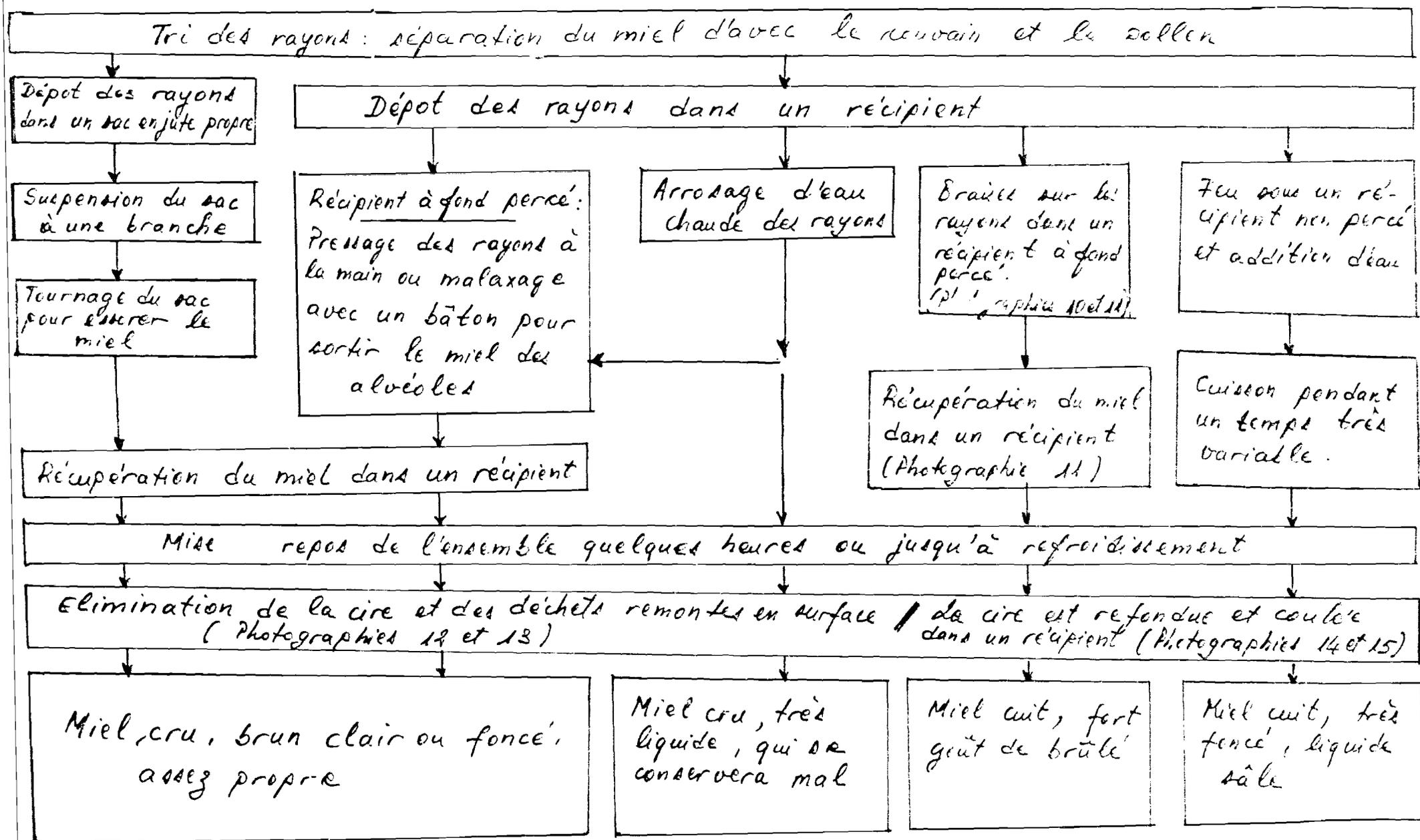
1.1. EXTRACTION - CLARIFICATION (PURIFICATION).

Dans le secteur traditionnel, ces différentes étapes ne sont pas nettement individualisées et se chevauchent. Nous distinguons cependant cinq méthodes de séparation du miel, résumées par la figure 8. La méthode d'obtention d'un miel cuit au goût de brûlé, à fait l'objet d'un reportage illustré par les photographies 10, 11, 12 et 13.

La séparation du miel permet d'obtenir des petites quantités de cire mélangée aux divers déchets (photographie 13). L'ensemble est nettoyé à l'eau afin d'isoler la cire qui est encore en petits blocs.

Afin d'obtenir un bloc de poids plus important, cet ensemble est chauffé et la cire fondue est coulée dans une moule de forme variable, contenant une petite quantité d'eau froide pour éviter que le bloc formé ne colle à la paroi. Après refroidissement, le bloc de cire est retiré du moule (photographie 14 et 15).

Figure 8 : Méthodes de séparation du miel dans le secteur traditionnel.



photographie 10 : Allumage du feu sur les rayons malaxés et égouttés.



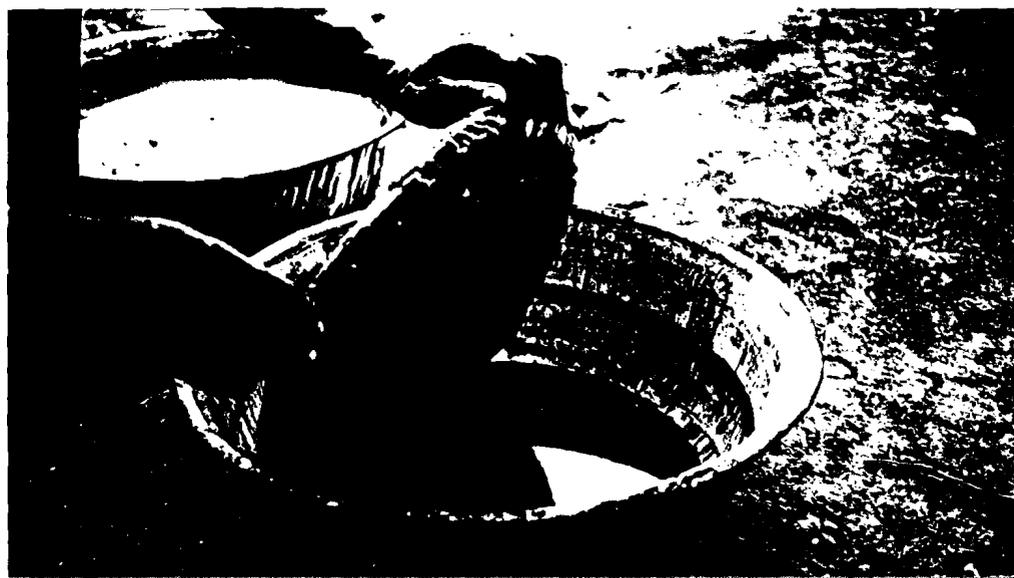
Photographie 11 : Récupération du miel + cire fondus dans un récipient.



Photographie 12 : le mélange après refroidissement.



Photographie 13 : Séparation de la cire d'avec le miel cuit.



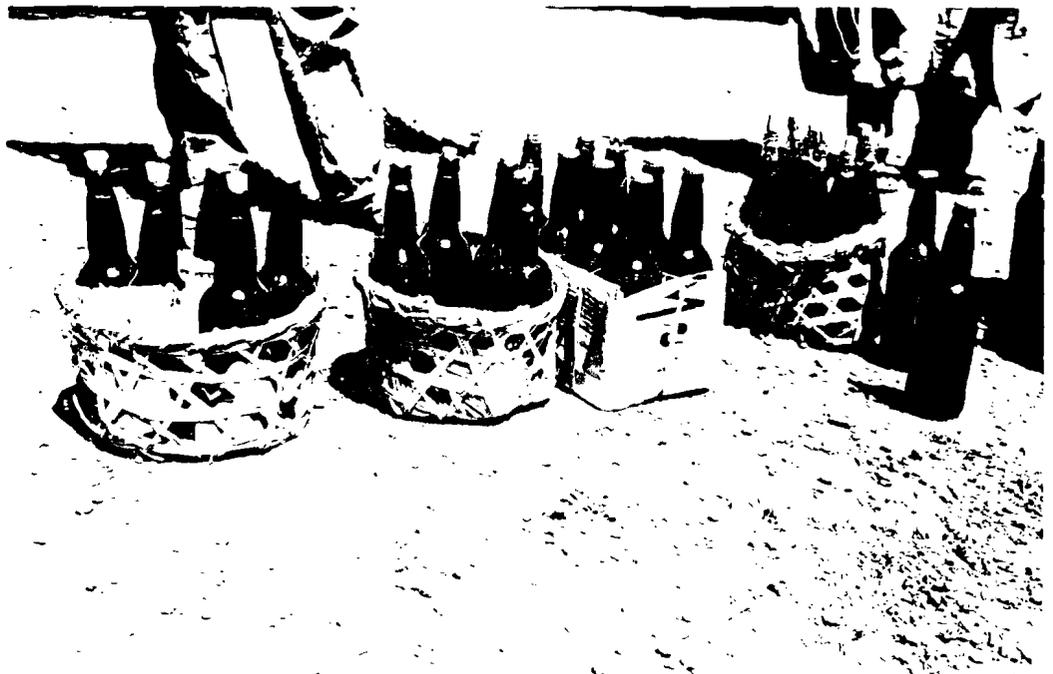
Photographie 14 :
Soulevement du
bloc de cire commer-
ciale.



Photographie 15 :
Bloc de cire commer-
ciale de 9 kg.
Valeur moyenne:
3000 F CFA.



Photographie 16 :
Bouteilles de 66
millilitres remplies
de miel et prêt es
pour la vente.



Cependant, la cire commerciale n'est pas systématiquement produite par les apiculteurs, étant rejetée la plupart du temps. Ce sont surtout les revendeurs de miel qui ont la facilité d'obtention d'importantes quantités de cire résultant du fait qu'ils sont comme des collectionneurs de cire et de miel.

Il nous a été impossible de ce fait, d'avoir des données chiffrées sur les quantités de cire produite dans la province de l'Adamaoua.

1.2. CONDITIONNEMENT ET STOCKAGE.

Une fois purifié, le miel est conditionné et stocké dans des bouteilles de 66 ml et d'1 litre (photographie 16), des bidons de deux litres, des tines de 12 et de 18 litres, des fûts et parfois même dans des récipients divers tels que seaux, assiettes, cuvettes.

1.3. CIRCUITS COMMERCIAUX.

Le gros de la production est commercialisé sur place. Les principaux acheteurs sont : les femmes productrices d'hydromel (kouri en Gbaya) très apprécié dans la région, les commerçants foubé, les fonctionnaires, les voyageurs. Alors que les femmes achètent presque toute la récolte, c'est principalement en bouteilles que l'écoulement du miel restant est réalisé (photographie 16). Deux villages se sont ainsi spécialisés dans la vente du miel conditionné en bouteille : Ngaoundal, situé au croisement du chemin de fer reliant Yaoundé à Ngaoundéré et de la route bitumée qui traverse la province de Meigangou à Tibati, et Gangui (Roblin) situé à 10 km de Meiganga sur l'axe Meiganga-Ngaoundéré (cf. carte 6).

Nous avons constaté que la vente du miel s'effectue dans ces villages pendant toute l'année. En effet, nous y avons noté la présence de grossistes de miel. Ils vont acheter le miel brut chez les apiculteurs et se chargent de le traiter et de le conditionner pour la vente. Ces derniers ont établi un commerce florissant avec les habitants du sud du pays ; le miel ainsi acheminé vers Yaoundé ravitaille les marchés en cette denrée naturelle. Il en est de même pour ce qui concerne le Nord et l'extrême-Nord du pays.

Une autre voie qui s'ouvre aux apiculteurs traditionnels de certaines zones est le fait que les apiculteurs modernes voire mixtes, leur achètent du miel. Dans leurs laboratoires, ils font subir à ce miel un traitement long, qui consiste en plusieurs filtrations avec des tamis de mailles de plus en plus serrées et à un repos d'épuration (purification) de longue durée (deux mois en moyenne). Ils obtiennent ainsi un miel cru brun clair ou foncé, assez propre qu'ils conditionnent en pots.

I.4. MERCURIALES.

Les prix pratiqués dans le domaine apicole subissent fortement la loi de l'offre et de la demande. Ainsi, en début de saison de récolte, le miel abonde sur les marchés et les prix chutent. En revanche, vers la fin et après les récoltes, les prix remontent car la denrée se fait rare. De plus, d'un endroit à un autre, nous notons des variations qui peuvent passer du simple au double voire même plus.

Les prix les plus bas sont observés dans les villages éloignés des grands axes routiers alors que dans ceux qui y sont situés, ils sont élevés du fait de la forte demande des voyageurs. En outre, les apiculteurs du deuxième groupe de village peuvent facilement se procurer les récipients nécessaires à une bonne conservation du miel dans l'attente des moments propices: récipients nécessaires à un bon élevage et à la vente du miel. Ils nous offrent des récipients en plastique.

Le miel traité est vendu en bouteilles de 66 ml ou de 1 litre (photographie 116), tandis que celui qui ne l'est pas est vendu soit en détail dans les tasses (75ml), soit en gros dans les tines (18 litres), les cuvettes (30 litres), les fûts (200 litres).

Les prix pratiqués sont résumés dans le tableau 10 et sont le résultat de 100 réponses et observations.

2. SECTEUR MODERNE.

Les opérations en vue de l'obtention du miel sont moins diversifiées

TABLEAU 10 : Mercuriales du miel traditionnel (en F CFA)

		Début de la récolte			Fin de la récolte et suite		
Miel	Réceptient de vente	Prix minimum	Prix Maximum	Prix moyen	Prix minimum	Prix maximum	Prix moyen
Traité	Bouteille de 66 ml	150	500	340	200	750	490
	Bouteille de 1 l	150	500	360	200	800	540
Non Traité	Tasse de 75 ml	50	300	175	100	350	240
	Tine de 18 l	1 000	8 400	2 730	2 500	8 500	3 875
	Cuvette de 30l	1 000	7 000	4 300	1 500	10 000	6 000
	Fût de 200 l	15 000	50 000	28 000	30 000	70 000	40 000

que dans le secteur traditionnel.

2.1. EXTRACTION.

Elle est réalisée à l'aide d'un extracteur à force centrifuge activé soit manuellement, soit par un moteur électrique (photographie 17). Avant de placer les cadres dans l'extracteur, l'apiculteur les désopercule. Il récupère le miel par le robinet situé en bas de l'appareil et le met dans des cuves d'épuration ou de clarification (photographie 18). Grâce à un filtre situé avant le robinet, le miel subit une première filtration.

2.2. CLARIFICATION ET SOUTIRAGE.

La clarification consistera à laisser reposer le miel pendant deux semaines à un mois, temps au bout duquel les impuretés remontent à la surface. L'apiculteur enlève ces impuretés à l'aide d'une spatule ou d'une cuillère propre.

Le soutirage est réalisé en recueillant le miel purifié par le robinet situé en bas de la cuve d'épuration.

2.3. CONDITIONNEMENT ET STOCKAGE.

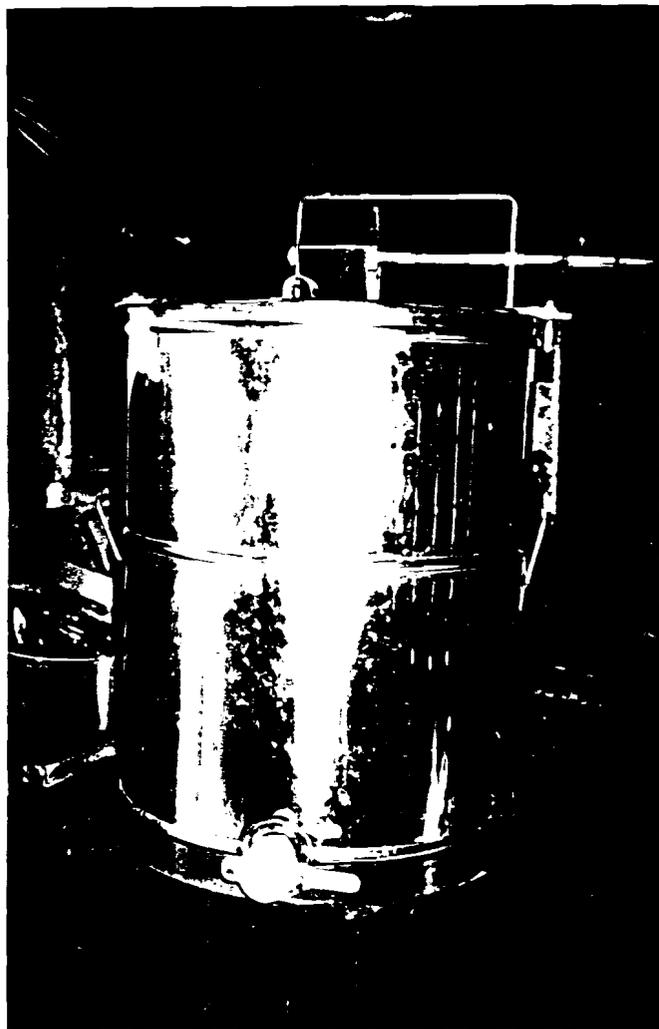
Le miel ainsi soutiré est mis soit dans des bidons ou dans de grandes cuves de stockage d'une capacité de 500 kg (photographie 18), soit dans des pots d'une capacité de 25 g, 50 g, 500g ou 1 kg (photographie 19) et emballés par douzaine dans des cartons.

2.4. CIRCUITS COMMERCIAUX.

Les quantités mises sur le marché varient d'un producteur à un autre (de 1 tonne à 10 tonnes).

Les circuits de vente, quoique très ramifiés, restent assez simples. Dans la province, le miel est destiné aux boutiques et aux grandes surfaces, ainsi qu'à des clients particuliers. Mais le gros de la production est soit vendu dans

Photographie 17 : Extracteur manuel.



Photographie 18:

vue du laboratoire:

- cuves de stockage,
- cuves de clarification,
- filtres.



Photographie 19:

Pots de miel prêts pour la commercialisation.



les grandes surfaces du sud du pays, soit livré à des restaurants, des hotels, des hôpitaux.

Nous n'avons pas observé de circuit d'exportation.

2.5. MERCURIALES.

La vente s'effectue en fonction du poids du miel et du prix d'achat des pots. Le tableau 11 donne les prix pratiqués par les différents producteurs.

Tableau 11 :

**Mercuriales du miel du secteur moderne.
(En F.CFA).**

Poids	pot de 25 kg	pot de 50 kg	pot de 500 g	pot de 1 kg	1 kg en vrac
Prix	50	100 à 125	650 à 700	1200	1000 à 1100

3. PRINCIPAUX USAGES.

Le miel fait l'objet d'une large autoconsommation. Les acheteurs l'utilisent comme source de sucre pour la préparation de la bouillie ou pour tartiner le pain. Les femmes fabriquent un vin de miel très apprécié, l'hydromel. Un autre type de breuvage pimenté, le "Mbidong" est également préparé à base de miel. Il entre également dans la préparation de nombreuses recettes culinaires (17),(66).

Une petite partie du miel est utilisé en médication contre la constipation, l'insomnie, pour le soin des plaies et surtout des brûlures, des maux de ventre, des douleurs post-partum... C'est un puissant remontant connu de tous. Enfin, il entre dans la confection d'objet à usage occulte.

La cire commerciale est vendue aux artisans qui l'utilisent pour assouplir les peaux (cordonnerie), fabriquer les objet artisanaux en bronze selon le procédé de la cire fondue.... Ce procédé consiste dans un premier temps, à confectionner le modèle désiré en cire. Ce modèle est ensuite recouvert d'un mélange d'argile et de cendres qui épouse le plus exactement possible ses formes. Le tout est mis à cuire dans un four. Encore chaud, ce moule est percé, pour permettre à la cire qui s'est liquéfiée à l'intérieur de s'écouler. Le bronze fondu est alors coulé. Une fois refroidi, la couche d'argile est cassée et la statuette apparaît. Il suffit de la polir pour lui donner son brillant.

CHAPITRE 3 :

ATOUTS DE L'APICULTURE DANS L'ADAMAOUA.

L'apiculture doit son expansion dans l'Adamaoua à la conjonction d'importants facteurs, dont les principaux sont : le climat, la végétation, l'abondance d'essaims et une pratique de l'apiculture bien ancrée dans les moeurs.

1. CLIMAT.

La pluviométrie, les températures, l'humidité atmosphérique et le régime des vents imposent au plateau un climat doux, propice à la vie des abeilles.

2. VEGETATION.

Etant composé dans son ensemble d'une savane arborée, le plateau de l'Adamaoua possède un nombre important d'arbres mellifères. Les plus généralement connus des apiculteurs sont présentés dans le tableau 12.

Le miel de Lophira est considéré comme le meilleur miel de la région, car il a un bon goût et cristallise facilement en donnant de fins cristaux. Ce type de miel est rencontré dans la région de D o i o n g, où existent de vastes zones peuplées de Lophira.

Tableau 12 :

Arbres mellifères connus des apiculteurs.

Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire (Gbaya) (11), (68).
<u>Butyrospermum paradoxum subsp parfi</u>	Sapotaceae	Kola
<u>Daniellia oliveri</u>	Caesalpimiaceae	Kéla ou Kéha
<u>Erythrina sigmoidea</u>	Fabaceae	Borondong
<u>Lannea schimperi</u>	Anacardiaceae	Guéthé
<u>Lophira lancéolata</u>	Ochnaceae	Kofia
<u>Mangifera indica</u>	Anacardiaceae	Mangoro
<u>Terminalia dewevrei</u>	Combretaceae	Gbakoua
<u>Terminalia glaucescens</u>	Combretaceae	Gbakoua
<u>Terminalia macroptera</u>	Combretaceae	Gbakoua

Ces arbres sont en effet ceux fréquemment rencontrés dans les savanes de la région (74). Le "kola" correspond au vrai karité et le "kofia" au faux karité.

3. ABONDANCE D'ESSAIMS.

Les facteurs favorisant un bon développement des colonies d'abeilles étant réunis dans la province de l'Adamaoua, nous retrouvons partout dans les campagnes des essaims en quête d'un abri.

4. PRATIQUE DE L'APICULTURE.

L'apiculture est déjà un métier de pratique courante dans presque tous les villages du plateau. Certains apiculteurs l'exercent depuis plus de 20 ans et sont disposés à continuer (tableau 7). Elle est l'apanage des familles initiées, car les méthodes de récolte par exemple ne permettent pas à un novice de s'aventurer dans ce domaine.

CHAPITRE 4 :

CONTRAINTE DE L'APICULTURE DANS L'ADAMAOUA.

Malgré l'existence des conditions favorables à l'expansion de l'apiculture dans l'Adamaoua, des facteurs d'entrave se décelent à divers niveaux de ce qu'il convient d'appeler la filière miel.

1. AU NIVEAU DE LA PRODUCTION.

1.1. ELEVAGE DES ABEILLES.

Il passe par l'installation des ruches, dont la fabrication et la pose nécessitent un travail considérable. En effet, le matériel de confection se trouve en brousse. Son traitement afin de le rendre apte à la fabrication des ruches est réservé à des initiés. C'est la raison pour laquelle 26 % des apiculteurs traditionnels achètent les cadres ou les ruches prêtes (tableau 8). La pose des ruches nécessite leur transport et le grimper des arbres, transport qui se fait sur la tête.

La durée de vie d'une ruche traditionnelle excède rarement 2 à 3 ans. Il faut donc renouveler constamment son stock. Ceci ne favorise pas le maintien de la colonie durant de longues années.

Enfin, les vols, fréquemment signalés, obligent l'apiculteur à surveiller son rucher.

1.2. RECOLTE DU MIEL.

Les méthodes de récolte dans le secteur traditionnel sont inadaptées car elles exposent l'homme aux attaques des abeilles. Il peut se brûler avec sa torche enflammée lors d'un geste incontrôlé sous l'effet de la douleur (piqûre d'abeilles), ou chuter de l'arbre s'il lâche prise. De tels accidents nous ont été signalés. Lors de piqures massives, il peut être sujet à un choc anaphylactique (49) L'issue de cette lutte entre l'homme et les abeilles est la destruction d'un

grand nombre de ces dernières, et parfois de la reine. La colonie ainsi perturbée ne survivra qu'avec peine.

Il nous a été signalé la présence d'un petit serpent venimeux qui loge dans les ruches et qui peut mordre l'apiculteur lors de la récolte, mais nous ne l'avons pas rencontré.

Le malheureux constat qui s'offre à nous est que la récolte du miel est le véritable frein à l'augmentation de la quantité de miel produit, car l'apiculteur est contraint de délaisser une partie de ses ruches sans en récupérer le fruit si elles sont trop nombreuses.

1.3. ACTION DES PREDATEURS.

Ils infligent de véritables pertes aux apiculteurs qui les considèrent comme un fléau pour l'apiculture.

Nous distinguons parmi ceux-ci :

- les oiseaux, avec le grand indicateur, Indicator indicator ("Gbassara") et le Calao, Bucorvus leadbeateri ("Gugutu"). Le calao perce les ruches à l'aide de son bec long et dur pour en manger le contenu. Une ruche ainsi percée laisse passer l'eau de pluie et pourrit rapidement. Certains apiculteurs couvrent leurs ruches avec une feuille de tôle pour leur assurer une certaine protection (photographie 9) ;
- les animaux qui détruisent les ruches, comme par exemple la civette Viverra civetta ("Gbatik"), la genette pardine : Genetta pardina ("Baya") et le babouin doguera : Papio anubis ("Gbadaa") ;
- les insectes avec certaines larves de lépidoptères, Galleria mellonella et Achroera grisella, responsables de la fausse-teigne.

Dans les régions où ils abondent, les dégâts peuvent atteindre d'inquiétantes proportions.

1.4. VEGETATION.

Elle s'inscrit dans le domaine des contraintes du fait de la présence dans ses composantes des arbres et lianes qui sont réputés produire du mauvais miel (goût amer, mauvaise odeur). Les plus cités par les apiculteurs sont présentés dans le tableau 13.

Tableau 13 :

Arbres mauvais mellifères connus des apiculteurs.

Noms scientifiques	Famille	Nom vernaculaire (Gbaya) (11), (68)
<u>Erythroleum guineense</u>	Mimosaceae	nmana
<u>Eupatorium odoratum</u>		"Bokassa grass"
<u>Harungana madagascariensis</u>	Hydriceae	Tétop
<u>Hymenodictyon floribundum</u>	Rubiaceae	Ndia
<u>Nauclea latifolia</u>	Rubiaceae	Doumba
<u>Spondiathus preussii</u>	Euphorbiaceae	Ngotoyo
	Liliaceae	Gbaden

Le "Bokassa grass" est une plante envahissante qui détruit actuellement les pâturages tandis que le "Tétop" forme par endroit un couvert dense, de telle sorte qu'il contribue à la reforestation du plateau. Le "Ngotoyo" et le "nmana" ne poussent que dans les galeries forestières des cours d'eau. Les autres se retrouvent un peu partout à une densité variable. Les apiculteurs évitent autant qu'ils le peuvent la proximité de ces arbres et lianes.

La présence de ces arbres contribue à la réduction des zones mellifères du plateau.

1.5. FEUX DE BROUSSE.

Ils constituent une donnée importante, car ils détruisent tout ce qui est sec sur leur passage.

Tout un rucher peut ainsi être touché, causant la perte des ruches et de leur contenu. C'est pourquoi les apiculteurs n'installent leurs ruches qu'après les feux de brousse et nettoient les alentours immédiats des ruches non récoltées et laissées pour la prochaine saison, par mesure prophylactique.

2. AU NIVEAU DE LA COMMERCIALISATION.

Le miel est de nature sucré. De ce fait, il subit une forte concurrence du sucre de canne, largement consommé dans toutes les familles. Aujourd'hui, il est considéré comme un produit de luxe, alors que le sucre de canne ou de betterave est devenu un produit de base.

2.1. COMMERCE INTERIEUR.

A l'intérieur de la province de l'Adamaoua, malgré l'existence d'un débouché local certain représenté par l'ensemble des femmes productrices d'hydromel, nous n'avons pas noté une organisation véritable d'un marché des produits du rucher. Les prix sont sujets à d'importantes variations d'un endroit à un autre. En outre, les acheteurs contractent parfois des dettes qu'ils ne remboursent pas, et qui sont à l'origine des conflits.

La commercialisation du miel vers d'autres provinces est assurée par:

- les apiculteurs modernes (ou mixtes) qui écoulent leurs pots de miel vers les grandes surfaces du sud du pays ;
- les camionneurs qui achètent au passage quelques litres de miel pour les écouler ailleurs ;

- les revendeurs de miel, qui sont soit des ressortissants de la province, soit des ressortissants des autres régions du Cameroun, et qui entretiennent un commerce assez florissant.

Ne disposant pas de récipients de conservation en quantité suffisante, la plupart des apiculteurs réduisent le nombre de ruches récoltées, si ce n'est une réduction pure et simple de la taille du rucher, ou alors ils ne récoltent qu'à la demande.

En outre, à l'intérieur comme à l'extérieur de la province, le miel de l'Adamaoua est sujet à la concurrence des produits importés et du miel des autres régions du Cameroun comme la province du Nord-Ouest où des exploitations intensives sont implantées, et qui produit du miel en pot ("Charity farms honey" de Bamenda).

Cette situation, ajoutée au fait que l'expédition du miel nécessite des frais supplémentaires (taxes, transport, matériel), entraîne :

- une fluctuation des quantités de miel commercialisé hors de la province ;
- une irrégularité du rythme d'achat par les revendeurs de miel.

Tout ceci ne milite pas en faveur d'une augmentation de la production.

2.2. EXPORTATIONS.

Nous n'avons pas noté des transactions commerciales en direction des pays étrangers depuis 1984 et ceci au niveau national (cf tableau 14).

2.3. IMPORTATIONS.

Elles intéressent le miel et les produits voisins.

2.3.1. Le miel.

Afin de satisfaire la demande en miel étranger, les "grandes surfaces" du Cameroun importent du miel des pays ci-après : France, Hongrie, Belgique, Luxembourg, Italie, et dans une moindre mesure : Allemagne Fédérale, Espagne, Pologne, Canada, Mexique. Les quantités importées de 1983 à 1987, ainsi que leur valeur, sont présentées dans le tableau 14.

Tableau 14 :

Commerce extérieur du miel.

Année	Quantité (tonnes)		Valeur (millions de F CFA)	
	Exportation	Importation	Exportation	Importation
1983	1,7	5,6	0,144	8,259
1984	-	7,0	-	9,852
1985	-	5,0	-	7,061
1986	-	7,5	-	11,287
1987	-	10,3	-	15,132

Source : (statistique Ministère du Commerce).

Les pots de miels importés sont vendus à un prix relativement élevé, allant de 1200 à 1600 F CFA le pot de 500 g selon la qualité et l'origine.

2.3.2. Produits voisins.

Il s'agit des produits sucrés ayant la consistance et l'aspect du miel, mais fabriqués à partir du sucre de canne. Souvent importés du Nigéria, leur appellation de "sirop d'abeille" (Bean sirup) est abusive, car elle peut prêter à confusion, de même que les abeilles ou les ruches figurant sur les illustrations de l'étiquette, d'autant plus que leur prix de vente est inférieur à celui du miel.

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDICINES
DIPLOME DE DOCTEUR
EN VETERINAIRE

TROISIEME PARTIE :

ETUDE EXPERIMENTALE DES MIELS.

CHAPITRE I :

ETUDE BIOCHIMIQUE DES MIELS.

1. MATERIEL ET METHODES.

1. MATERIEL.

1.1.1. Produits soumis à l'analyse.

Les produits analysés sont des miels provenant des différents producteurs du plateau de l'Adamaoua.

Etant donné que les apiculteurs ne dénomment pas spécifiquement leur miel, nous avons utilisé pour le choix des échantillons les critères suivants:

- la forme d'exploitation du miel, ;
- le moment de la récolte, ;
- le mode de séparation du miel d'avec la cire, ;
- le conditionnement.

Nous avons ainsi pu obtenir 40 échantillons d'un poids variant de 50 à 500 g chacun. Ce nombre restreint est dû au fait que notre stage a débuté après les récoltes, qui ont lieu de Mars à Mai, de telle sorte que c'est pratiquement du miel stocké que nous avons pu nous procurer, le gros de la production étant absorbé à courte échéance par les fabricants d'hydromel.

En outre, nous avons récolté un échantillon de miel provenant d'abeilles sans aiguillon (trigones), échantillon que nous avons analysé afin d'avoir un élément de repère pour cette production.

Les analyses chimiques demandant des quantités appréciables de produit, nous avons retenu 11 échantillons sur 40 pour ces examens, plus celui du miel de trigones.

1.1.2. Matériel de laboratoire.

Le matériel utilisé pour nos analyses correspond à celui couramment employé dans les laboratoires de chimie, nous pouvons le rassembler en quatre grands groupes :

- les appareils ;
- la verrerie ;
- les réactifs ;
- le matériel divers.

Nous ne nous attarderons pas sur la description de ce matériel, connu de tous les scientifiques.

1.2. METHODES.

Le miel donne en général lieu à des analyses variées du fait de la complexité de sa constitution. Nous avons opté de rechercher les éléments ayant un rapport avec la qualité bactériologique du miel ou ayant un impact sur sa commercialisation au niveau international. En outre, nous avons effectué quelques examens complémentaires.

Ainsi, nos analyses ont porté sur les déterminations ci-après :

- teneur en eau et en matière sèche (humidité et extrait),
- indice d'acide ;
- pH (acidité ionique) ;
- matières minérales (ou cendres) ;
- taux de saccharose.

Nous aurions aimé poursuivre plus loin nos investigations, mais le manque de réactifs et certaines conditions expérimentales n'ont pas permis la satisfaction de nos souhaits.

1.2.1. Teneur en eau et en matière sèche.

Parmi les nombreuses méthodes proposées, nous avons préféré la technique classique et fiable basée sur l'évaporation à douce à une température donnée en vue de déterminer le pourcentage pondéral d'eau et par différence le taux de matière sèche.

Une prise d'essai d'environ 5 g de miel a été introduite dans une capsule en aluminium préalablement lavée et séchée, puis tarée. La capsule est mise pendant ¹⁰ heures dans une étuve à air réglée à 103°C (\pm 2°C). Après refroidissement ^{des un} en dessiccation pendant ^{1 h} une heure, la ⁷⁰ capsule est de nouveau pesée puis replacée à l'étuve. Une nouvelle pesée est effectuée après refroidissement. Ces opérations se poursuivent jusqu'à obtention d'un poids constant du résidu (53), (58).

La différence de poids représente la quantité d'eau évaporée à ramener à 100 g de miel.

Cette teneur en eau a été en outre appréciée par une lecture réalisée sur un réfractomètre (58).

1.2.2. Indice acide.

Il s'agit d'un indicateur d'acidité totale qui représente le nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium (en potasse) nécessaires pour neutraliser les acides libres apportés par 1 g de substance (53).

Le mode opératoire se ramène à un dosage classique d'acidité de la dilution de 1 g de miel dans 100 ml d'eau distillée, par la potasse 0,1 N.

La phénolphthaleine a servi d'indicateur coloré de fin de dosage.

1.2.3. pH (acidité ionique).

L'étude du pH a été réalisée à l'aide d'un pH-mètre préalablement étalonné, sur des solutions de miel à 5 E100 (2,5 g dans 50 ml d'eau distillée) (53).

1.2.4. Matières minérales (ou cendres).

Le mode opératoire consiste à introduire 5 g de miel dans une capsule de silice tarée. A cette prise d'essai sont ajoutées 10 à 15 gouttes d'acid sulfurique concentré. Une évaporation à sec à l'étuve réglée à 70°C a été réalisée. Ensuite la masse est chauffée sur un bec Bunsen pour être carbonisée, puis placée dans un four porté à une température voisine de + 600°C, jusqu'à obtention de **cendres** blanches.

Le résidu est alors pesé après refroidissement en dessiccation, et le poids obtenu, multiplié par le coefficient empirique de 0,9 (pour passer des cendres sulfatées aux cendres normales), est ramené à 100 g de miel (20), (44), (53).

1.2.5. Taux de saccharose.

Parmi les indicateurs d'une bonne qualité commerciale, le saccharose figure en bonne place car son introduction dans le miel constitue une fraude.

Nous avons dosé le saccharose par la recherche des **sucres** intervertis selon la méthode de LUFF-SCHOORL.

Protocole expérimental.

Prendre une prise d'essai de l'échantillon homogénéisé, y ajouter 50 ml d'eau distillée et porter au bain-marie bouillant pendant 15 mn environ. Refroidir et transvaser dans une fiole jaugée de 200 ml, puis déféquer avec:

- 5 ml de carrez I (solution d'acétate de zinc à 30 F) 100 ;
- 5 ml de carrez II (solution de ferrocyanure de potassium à 10 F 100.

Inversion :

mettre dans un Erlenmeyer :

- 10 ml de filtrat,
- qsp 50 ml en eau distillée,
- 5 ml d'acide chlorhydrique dilué.

Porter l'Erlenmeyer au bain-marie à 75°C pendant 5 mn, puis compléter à 100 ml dans une fiole.

Dosage : mettre dans un ballon :

- 5 ml de la solution finale *de 1 H et*
- 5 ml du réactif de ~~LUPPE~~ **SCHOORL** ;
- un peu de pierre ponce *Billon de Lerne*

quelques
Coupler le ballon à un système d'ébullition sans perte de la vapeur et le mettre sur un bec Bunsen. L'ébullition doit se faire au bout de 3 mn, ensuite maintenir 5 mn à ébullition douce.

Refroidir immédiatement le ballon sous courant d'eau froide et y ajouter :

- 3 ml d'iodure de potassium (solution à 80 F:100 ;
- 3 ml d'acide sulfurique 6N (en goutte à goutte).

Doser le thiosulfate de sodium 0,1 N en présence d'empois d'amidon.

Réaliser le dosage du blanc d'eau distillée.

Calcul :

soit x ml de thiosulfate de sodium 0,1 N pour le blanc
y ml de thiosulfate de sodium 0,1 N pour le dosage

$x - y =$ nombre de ml à lire sur la table. La correspondance donne la quantité de sucres intervertis à ramener à 100 g le miel, et le saccharose est obtenu par la formule ^{reduit} :

$$\text{saccharose} = \text{interverti} \times 0,95.$$

2. RESULTATS ET DISCUSSION.

2.1. RESULTATS.

Afin d'éviter des erreurs d'appréciation et des écarts trop importants, nous avons réalisé les analyses en deux exemplaires par échantillon .

Les résultats des analyses effectuées au laboratoire de chimie de l'~~Institut~~ de Technologie Alimentaire (I.T.A.) de Dakar, sont présentés dans le tableau 15.

TABLEAU 15 Résultats de l'analyse biochimique des miels
du plateau de l'Adamaoua.

Code des échantillons	secteur d'exploitation	Type de miel obtenu après les méthodes de séparation	POURCENTAGE				indice d'acide	PH de la solution de miel à 5 p100 à 30°C
			Teneur en eau	Teneur en matières sèches	Matières minérales (cendres)	Taux de saccharose		
D2 (1988)	Secteur moderne	Miel cru	13,00	87,00	0,62	3,34	0,61	4,39
M2 (1986)			18,47	81,53	0,77	1,66	1,42	4,01
M ₃ (1987)			14,11	85,89	1,01	2,35	1,49	4,39
M ₄ (1988)			12,35	87,65	0,70	2,95	0,96	4,60
DY ₂	Secteur Traditionnel	Miel cru	17,31	82,69	1,01	6,23	0,90	4,95
B			18,50	81,50	1,16	5,07	1,09	4,65
GS ₅			13,55	86,45	0,72	3,96	0,60	5,14
R1		Miel mixte	21,34	78,66	0,92	6,11	1,60	4,57
G ₃			16,82	83,18	0,77	1,52	0,98	4,33
G ₄			17,23	82,17	0,75	1,37	1,32	4,23
HG			17,59	82,41	0,59	4,60	1,30	4,20
M O Y E N N E			16,39	83,61	0,82	3,56	1,12	4,50
Miel des trigones		Miel cru	29,69	70,31	0,46	5,04	1,69	3,77

Nous constatons à l'examen du tableau 15 que les échantillons donnent les valeurs moyennes et les valeurs extrêmes regroupées dans le tableau 16.

Tableau 16 :

**Valeurs moyennes et valeurs extrêmes
des miels de l'Adamaoua.**

Elément recherché	Valeur minimale	Valeur maximale	Valeur moyenne	Déviat ion standard
Teneur en eau (P 100)	12,35	21,41	16,39	2,78
Teneur en matière sèche (P 100)	78,66	87,61	83,61	2,78
Matière minérale (P 100)	0,59	1,16	0,82	0,18
Taux de saccharose (P 100)	1,37	6,23	3,56	1,78
Indice d'acide	0,60	1,69	1,12	0,34
pH de la solution de miel à 5 P 100 à 30°C	4,01	5,14	4,50	0,33

L'échantillon de miel de trigones a une teneur en eau de 29,69 P 100. Ce qui donne 70,31 P 100 comme matière sèche. Les cendres sont à un pourcentage de 0,46 tandis que le saccharose se retrouve à 5,04 P 100. Enfin,

l'indice d'acide est de 1,69 et le pH de la solution à 5 P 100 à 30°C est de 3,77.

2.2. DISCUSSION.

Les résultats révèlent une teneur moyenne en eau de 16,39 P 100. Ce taux est en conformité avec celui fixé par le codex alimentarius, qui estime qu'un bon miel ne doit avoir un taux d'humidité supérieur à 21 P 100 (58). JONATHAN (44) trouve une composition moyenne en eau de 17,2 P 100 avec une déviation standard de 1,46 et des extrêmes de 13,4 P 100 et 22,9 P 100 sur 490 échantillons de miel américain tandis que TYSSET et collaborateurs (82) trouvent des valeurs allant de 16,3 à 19,7 P 100 sur 14 échantillons de miel de France. D'autres auteurs trouvent des valeurs se situant dans la fourchette indiquée par le codex mais soulignent quelles peuvent atteindre 25 P 100 (53), (63), (80), (84). Au ~~dela~~ de 25 P 100, le miel se conservera mal ou sera considéré comme ayant fait l'objet d'un mouillage.

Les matières minérales sont en très faible quantité et parfois même se présentent sous forme de trace (53). Elles sont représentées en grande partie par le potassium (1/3) et le sodium (1/10) (44). Selon le codex, le miel ne doit pas avoir un pourcentage de plus de 0,6. Cependant, JONATHAN (44) a trouvé des valeurs allant de 0,020 à 1,028, la moyenne des 490 échantillons de miel américain étant de 0,169 F 100.

Le saccharose se retrouve à un taux moyen de 3,56 %. Ceci prouve que les miels du plateau de l'Adamaoua n'ont pas fait l'objet de fraude par adjonction de sucre de canne, opération que nous estimons par ailleurs non rentable, le taux de référence admis pour le saccharose étant de 5 % au plus (58). TOUPE (80) a trouvé des taux allant de 1 à 14 F 100 sur 18 échantillons de miel sénégalais avec une valeur moyenne de 6,878 F 100. NDIAYE (63) de son côté ne trouve rien et estime par ailleurs que la quantité probable de saccharose a été dédoublée en glucose et levulose par l'invertase encore présente dans le miel. JONATHAN (44) pour sa part, trouve un taux moyen de 1,31 F 100 avec des valeurs extrêmes de 0,25 et 2,5 sur 490 échantillons de miel américain.

Ces différents résultats montrent la tendance des miels africains à contenir beaucoup de saccharose mais il ne faudrait considérer ces miels comme frauduleux si le taux dépasse 15 F 100.

Le miel est un produit acide. Ceci est confirmé par la détermination du pH, dont la moyenne est de 4,50 à 30°C pour la solution à 5 F 100 de miel. LECOQ (53) souligne qu'il varie de 4,2 à 5 et que les valeurs les plus élevées sont obtenues avec les miels de miellats.

L'indice d'acide à une valeur moyenne de 1,12 contre 1,40 pour les miels européens (53). Ce facteur témoigne de la présence d'acides libres, notamment l'acide formique qui est un puissant agent conservateur du miel.

La faible teneur en eau, le pH bas (acide) et la forte concentration en sucre font du miel un milieu dysgénésique pour la plupart des germes.

L'échantillon de miel trigones est très fluide (29, 69 F 100 d'eau) et il est plus acide que les miels d'abeilles (3,77 comme pH de la solution à 5 F 100 à 30°C)

CHAPITRE 2 :

ETUDE MICROBIOLOGIQUE DES MIELS.

1. MATERIEL ET METHODES.

1.1. MATERIEL.

1.1.1. Produits soumis à l'analyse.

40 échantillons de miel récoltés selon les critères décrits dans le chapitre précédent, ainsi que l'échantillon du miel de trigones ont été analysés.

Les échantillons, mis en pot par nous-même, ont été conservés à la température ambiante pour respecter la pratique observée sur le terrain. Par contre, l'échantillon de miel des trigones très liquide, favorable à la prolifération microbienne, a été conservé au frais.

1.1.2. Matériel de laboratoire.

Le matériel employé pour effectuer les analyses correspond à celui couramment utilisé dans tous les laboratoires de bactériologie. Nous distinguons quatre grands ensembles :

- le matériel de stérilisation ;
- le matériel d'incubation ;
- les milieux de culture et les réactifs ;
- la verrerie et les instruments divers.

1.2. METHODES.

Nos analyses avaient pour but :

- de dénombrer les micro-organismes aérobies à 30°C ;
- de rechercher les germes de contamination fécale :
 - . les coliformes, en particulier Escherichia coli ;
 - . les streptocoques du groupe D, ou streptocoques fécaux ;
- de rechercher les germes pathogènes :
 - . les staphylocoques pathogènes ;
 - . les salmonelles ;
 - . les anaérobies sulfito-réducteurs ;
- de rechercher les germes d'altération : levures et moisissures.

Les ensemencements ont été effectués avec des dilutions 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} et 10^{-4} dans de l'eau peptonée exempte d'indole, sur des milieux plus ou moins sélectifs dont la composition est donnée en annexe 2 (9), (41), (42), (56), en suivant des techniques appropriées à chaque type de germe recherché (34), (65).

1.2.1. Dénombrement des micro-organismes aérobies à 30°C.

Le milieu utilisé est la gélose standard pour dénombrement, ou plate count agar (P.C.A.) et la gélose nutritive (G.N.).

Les dilutions utilisées pour l'ensemencement sont ici de 10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3} . Cet ensemencement est réalisé comme suit :

Un ml de la solution mère (10^{-1}) ou de la dilution est placé dans une boîte de Pétri stérile en se servant d'une pipette également stérile, puis ajouter rapidement une quantité suffisante du milieu P.C.A. et agiter l'ensemble pour bien mélanger. La boîte de Pétri est ensuite refroidie sur une surface fraîche et parfaitement horizontale. Dès que la solidification est parfaite, il est coulé au dessus de cette première couche une couche du milieu G.N. ou à défaut une deuxième couche de P.C.A. d'une épaisseur de 2 mm environ, puis la boîte est refroidie à nouveau. Après solidification complète, la boîte est retournée et l'incubation est réalisée dans cette position, à la température de 30°C.

La lecture s'effectue au bout de 48 heures d'incubation et consiste à dénombrer les colonies jaunes pâles.

1.2.2. Recherche des germes de contamination fécale.

1.2.2.1. Coliformes.

Le milieu utilisé est la gélose au désoxyholato (D. L). Les ensemencements ont été effectués avec les dilutions 10^0 (solution mère) et 10^{-1} , le protocole expérimental étant le même qu'avec le P.C.A. Mais ici, la deuxième couche se réalise avec le même milieu D.L. L'incubation des boîtes retournées se fait à 44°C.

La lecture se déroule après 48 heures d'incubation et consiste à dénombrer les colonies rouges ayant un diamètre d'au moins 0,5 mm.

1.2.2.2 Escherichia coli.

Sa recherche passe par un test présomptif, suivi d'un test confirmatif.

Le test présomptif utilise le milieu lactosé bilié au vert brillant (BLBVB). C'est un milieu liquide employé à raison de 9 ml par tube contenant une cloche de Durham. Nous avons effectué un test quantitatif et les ensemencements ont été réalisés avec les dilutions 10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3} . Chaque dilution sert à ensemercer trois tubes à raison d'un millilitre par tube, soit un total de neuf tubes par échantillon (trois séries de trois tubes).

L'incubation a lieu à une température de 37°C et dure 48 heures. L'apparition de gaz dans les cloches (volume au moins égal au 1/10e du volume total de la cloche) traduit la fermentation du lactose par les coliformes.

Le test confirmatif ou test de Mackenzie, utilise le milieu BLBVB et l'eau peptonée. Une anse bouclée plongée dans le contenu des tubes gazogènes permet d'inoculer un tube de BLBVB muni d'une cloche à gaz et un tube d'eau peptonée.

Ces tubes sont aussitôt incubés à 44°C pendant 24 à 48 heures, temps au bout duquel il peut y avoir ou non production de gaz dans les tubes BLBVB. L'indole est recherché dans les tubes d'eau peptonée s'il y a présence de gaz en y ajoutant quelques gouttes du réactif de Kovacs. Notons qu'E. coli est gazogène et indologène.

La quantification s'opère en s'aidant de la table de Mac GRADY, qui donne, en fonction du nombre de tubes positifs par dilution, un facteur à multiplier par 20.

1.2.2.3. Streptocoques fécaux.

Deux tests sont mis en oeuvre dans la recherche des streptocoques fécaux : l'un présomptif et l'autre confirmatif.

Le test présomptif utilise le milieu de Rothe, en simple ou double concentration. Les ensemencements ont été réalisés avec des dilutions 10^{-2} , 10^{-3} , et 10^{-4} dans des tubes contenant 10 ml du milieu, chaque dilution servant à inoculer trois tubes. Ce qui a donné trois séries de trois tubes par échantillon, soit au total neuf tubes. L'incubation des tubes se fait à 37°C et la lecture 48 heures après. Les tubes présentant un trouble microbien et un éclaircissement du milieu sont considérés comme pouvant contenir des streptocoques fécaux.

Le test de confirmation utilise le milieu de Litsky. Les ensemencements ont été effectués à partir des tubes "positifs" au test de présomption dans lesquels un prélèvement est réalisé à l'aide d'une anse bouclée et reporté dans le milieu de LITSKY L'incubation s'opère cette fois à 44°C et dure de 24 à 48 heures. La présence de streptocoques fécaux se manifeste par l'apparition d'un trouble microbien dans tout le milieu et éventuellement par la formation d'une pastille violette dans le fond du tube.

La quantification se fait également selon la méthode de Mac GRADY.

1.2.3. Recherche des germes pathogènes.

1.2.3.1. Staphylocoques pathogènes.

Le milieu employé est celui de BAIRD-PARKER (BASE) qui, au moment de l'utilisation est additionné de jaune d'oeuf au tellurite de potassium et de sulfaméthazine à 0,2 P 100. Le mélange ainsi obtenu est coulé en boîte de Pétri stérile.

Les ensemencements sont réalisés en surface avec la solution mère (10^{-1}), après solidification du milieu. 0,1 ml de la solution est étalé à l'aide d'un étaleur stérile en verre.

L'incubation s'effectue à 37 °C pendant 24 à 48 heures. La lecture consiste à dénombrer les colonies noires entourées d'un halo d'éclaircissement de 2 à 5 mm de diamètre. Ce halo correspond à une zone de lyse du jaune d'oeuf sous l'action des lécithinases des staphylocoques pathogènes, notamment staphylococcus aureus.

Il convient en outre de mettre en oeuvre des tests enzymatiques pour la confirmation. Il s'agit des tests de la coagulase, de la catalase, de la DNase et de la thermonucléase. Il faut que deux au moins de ces tests soient positifs dans le cas de S. aureus.

1.2.3.2. Salmonelles.

La recherche des salmonelles est une opération longue, qui passe par quatre étapes successives :

- le pré-enrichissement ;
- l'enrichissement ;
- l'isolement ;
- l'identification.

Le ~~pré-enrichissement~~ consiste à incuber la solution mère (10^{-1}) à 37°C pendant 18 à 24 heures.

L'enrichissement s'effectue sur un bouillon au sélénite de sodium ou sur le milieu de Müller Kauffman (milieu au tétrathionate + Novobiocine). Introduire 2 ml de la solution mère ~~pré-enrichis~~ dans le tube contenant 20 ml du bouillon sélénite de sodium. L'incubation s'opère à 37°C pendant 24 heures.

L'isolement se réalise sur le milieu gélosé au désoxycholate-citrate-lactose-saccharose (gélose DCLS) coulé en boîte de Pétri stérile. L'ensemencement est réalisé en surface à l'aide d'une oëse bouclée prélevée sur le milieu enrichi. Il consiste à étaler le prélevement par des stries effectuées avec l'oëse. Les ~~boîtes~~ retournées sont incubées à 37°C pendant 24 heures. Les colonies de salmonella et de shigella ont un aspect incolore et transparent.

L'identification permet de préciser l'espèce de salmonelles ou de shigelles. Elle passe par la réalisation d'une galerie classique d'identification des entérobactéries. Plusieurs milieux interviennent pour la recherche des caractères distinctifs, les ensemencements étant effectués à partir des colonies isolées sur de la gélose au DCLS. C'est ainsi que :

- le milieu de KLIGLER permet de mettre en évidence la fermentation du lactose et du glucose avec ou sans dégagement de gaz ainsi que la production ou non d'hydrogène sulfuré (H_2S). Ce milieu est coulé dans des tubes et refroidi en position inclinée de manière à former un culot de 3 cm de haut environ et une tranche. Les ensemencements se font par piqûre centrale profonde du culot suivie d'un étalement en stries sur la pente. L'incubation a lieu à 37°C et dure 24 heures. La lecture tient compte des renseignements suivants :

a) la fermentation du lactose se lit sur la tranche :

tranche rouge	lactose (-) ;
tranche jaune	lactose (+).

b) la fermentation du glucose se lit dans le culot :

tranche rouge	glucose (-) ;
tranche jaune	glucose (+).

Si le glucose est fermenté avec production de gaz, le culot est fissuré ou décollé du fond du tube par des bulles d'air plus ou moins abondantes.

c) la production de H_2S se traduit par un noircissement plus ou moins étendu du milieu dans la zone joignant le culot à la pente, ou autour de la piqûre centrale ;

- le milieu Mannitol-mobilité permet d'apprécier la mobilité du germe (envahissement ou non du milieu) et la fermentation du Mannitol en acide faisant virer le milieu du rouge au jaune ;

- le milieu citrate de SIMMONS renseigne sur l'utilisation ou non du citrate par la souche bactérienne, le milieu virant du vert au bleu pour les souches citrate (+) ;

- le milieu urée-indole fournit la preuve de l'existence de l'uréase et de l'indole.

Il est en outre conseillé de réaliser la mise en évidence de la β -galactosidase et de la recherche de la lysine décarboxylase (LDC) :

- le test de la β -galactosidase s'effectue sur des souches qui sont lactose (-) en un jour et qui peuvent devenir lactose (+) en plusieurs jours.

Technique de mise en évidence.

Prélever une pleine "anse" de bactéries sur la pente du milieu de Kligler et l'émulsionner dans 0,25 ml d'eau distillée. Ajouter à cette suspension une ou deux gouttes de toluène pour rendre perméable les parois bactériennes, puis 0,25 ml d'une solution d'ONPG (orthonitrophényl - β -galactoside). Cette solution est incolore, mais renferme un radical β -galactoside comme le lactose.

Lecture.

Si la bactérie renferme une β -galactosidase, celle ci attaque l'ONPG et libère l'orthonitrophénol (solution jaune). Cette coloration apparaît

en moins de deux heures.

Si la bactérie ne renferme pas cette enzyme, la suspension reste incolore.

- la LDC transforme la lysine présente dans le milieu en cadavérine. La mise en évidence de la cadavérine témoigne donc de la possession par la bactérie d'une LDC.

Technique de mise en évidence.

Verser sur la pente du milieu de kligler 1 ml de NaOH 4N, puis 2 ml de chloroforme. Mélanger doucement en lavant la pente du milieu et laisser décanter (tube vertical). A l'aide d'une pipette Pasteur, prélever délicatement (en évitant toute trace d'eau) 0,5 ml de la phase chloroformique, et transvaser dans un petit tube. Ajouter alors à ces 0,5 ml, 0,5 ml de réactif à la Ninhydrine (0,1 g P. 100 dans le chloroforme) ou à défaut y mettre un disque imbibé.

Lecture.

L'apparition en 5 à 10 mn d'une coloration violette signe la présence de cadavérine dans le milieu donc l'existence d'une LDC.

1.2.3.3. Anaérobies sulfite-réducteurs (clostridium).

Nous avons réalisé les ensemencements sur le milieu Trypcase-Sulfite-Néomycine (TSN) en tube muni d'une capsule vissée.

Le milieu fondu et refroidi jusqu'à 40-50°C reçoit 1 ml de la solution mère (10^{-1}). Agiter pour bien mélanger et laisser refroidir jusqu'à solidification. L'incubation se fait à 46°C en anaérobiose totale pendant 48 heures. La lecture consiste à dénombrer les colonies noires cotonneuses.

Le milieu TSN permet surtout la culture des spores. Le chauffage de la solution mère en vue de détruire les formes végétatives n'est donc pas nécessaire.

1.2.4. Recherche des champignons (levures et moisissures).

Le milieu employé est l'OGYE AGAR BASE qui, au moment de son utilisation, est additionné d'une solution stérile d'oxytétracycline (Terramycine ND) à 1000 µg/ml, à raison de 10 ml pour 100 ml de milieu. Le but de cette adjonction est l'élimination des bactéries.

Après être soigneusement mélangé, l'ensemble est coulé en boîte de pétri stérile et laissé sur une surface fraîche et horizontale jusqu'à solidification. Les ensemencements sont réalisés en surface avec la solution mère (10^{-1}), en étalant 0,1 ml à l'aide d'un étaleur stérile en verre.

L'incubation se fait à 20 - 25°C pendant 3 à 5 jours. La lecture consiste à identifier les colonies de levures ou de moisissures.

2. RESULTATS ET DISCUSSION.

2.1. RESULTATS.

Les résultats des analyses microbiologiques effectuées au laboratoire de bactériologie du département d'Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale (HIDAOA) de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar sont présentés dans les tableaux 17, 18, et 19.

**TABLEAU 17 : Résultats d'analyses bactériologiques des miels en pots
du secteur semi-moderne
(en nombre de germes par gramme)**

Code des échantillons	Année de récolte	TYPE DE FLORE								
		Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes	<u>E. coli</u>	Steplocoques fécaux	Staphylocoques	salmonelle	A.S.R	Champignons	
									Levures	Moisissures
D ₁	1988	3,2 .10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0
D ₂	1988	3. 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	10
D ₃	1988	1. 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	40
M ₁	1986	0,1 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	40
M ₂	1986	0,2. 10 ₃	0	0	0	0	0	0	0	0
M ₃	1987	1. 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	60
M ₄	1988	1,2 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	20
M ₅	1988	4. 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	10
M ₆	1988	0,3 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	40
M ₇	1988	1,1. 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	20
M O Y E N N E		1,51. 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	24

A.S.R = Anaérobies sulfito-réducteurs;

-118-

**TABLEAU 18 : Résultats d'analyses bactériologiques des miels
du secteur traditionnel de la saison mellifère 1988
(en nombre de germes par gramme)**

Code des échantillons	Type de miel obtenu après les méthodes de séparation	Conditionnement de départ	TYPE DE FLORE							Champignons	
			Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes	<u>E.coli</u>	Streptocoques fécaux	staphylocoques pathogènes	Salmonelles	A.S.R	Levures	moisissures
D _{Y1}	cru	Tine	3.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	30
D _{Y2}	cru	Tine	5.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	10
D _{Y3}	cru	Tine	1.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0
D _{Y4}	cru	Bidon	2.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0
D _{Y5}	cru	Bidon	7.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	40
D _{Y6}	cru	Assiette	2.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	20
GS ₁	cru	Tine	2.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	20
GS2	cru	Tine	4.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	40
GS3	cru	Tine	4.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0
GS4	cru	Tine	9.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	10
GS5	cru	Bidon	1.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	30
SL	cru	Assiette	2.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	60
MK	cru	fût	0,7.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0
B	cru	bouteille	1,5.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	20
LB	cru	cuvette	8.10 ²	0	0	0	0	0	0	0	0
MOYENNE DES MIELS CRUS			3,48 10 ²	0	0	0	0	0	0	0	18,67

A.S.R. = anaérobies sulfite-réducteurs.

Tableau 19: Résultats d'analyses bactériologiques des miels
du secteur traditionnel de la saison mellifère 1988
(en nombre de germes par gramme)

Code des échantillons	Type de miel obtenu après les méthodes de séparation	Conditionnement de départ	TYPE DE FLORE								
			Micro-organismes aérobies à 30°C	Coliformes	E. coli	Streptocoques fécaux	Staphylocoques pathogènes	Salmonelles	A. S. R.	Champignons	
										Levures	Moisissures
HG	Brûlé	Bouteille	$4 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	30
MK	Brûlé	Tine	$2 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	20
NG ₁	Brûlé	Bidon	$3 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	60
NG ₂	Brûlé	Tine	$1 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	10
MOYENNE DES MIELS BRÛLÉS			$2,5 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	30
MK	Préparé	Tine	$4 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	30
G ₁	Mixte	Bouteille	$2,3 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	0
G ₂	Mixte	Bouteille	$3,5 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	0
G ₃	Mixte	Bouteille	$2 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	10
G ₄	Mixte	Bouteille	$1,7 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	30
G ₅	Mixte	Bouteille	$7 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	10
R ₁	Mixte	Bouteille	$4 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	20
R ₂	Mixte	Bouteille	$10 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	0
R ₃	Mixte	Bouteille	$3 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	50
NG	Mixte	Tine	$4 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	0
MW	Mixte	Tine	$2 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	20
MOYENNE DES MIELS MIXTES			$3,95 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	14
Miel de Eri-gones	cru	Bouteille	$7,2 \cdot 10^2$	0	0	0	0	0	0	0	60

A.S.R. = Anaérobies sulfite-réducteurs

Le dénombrement des micro-organismes aérobies à 30°C donne les pourcentages suivants :

- 27 échantillons, soit 67,5 P 100 ont un taux de moins de 500 germes par gramme ;
- 5 échantillons, soit 12,5 P 100 ont de 500 à 999 germes par gramme;
- 5 échantillons, soit 12,5 P 100 ont de 1000 à 1499 germes par gramme;
- 3 échantillons, soit 7,5 P 100 ont de 3000 à 4000 germes par gramme.

Ces tableaux ont permis d'obtenir les moyennes ci-après par secteur, pour les micro-organismes aérobies à 30°C (Tableau 20).

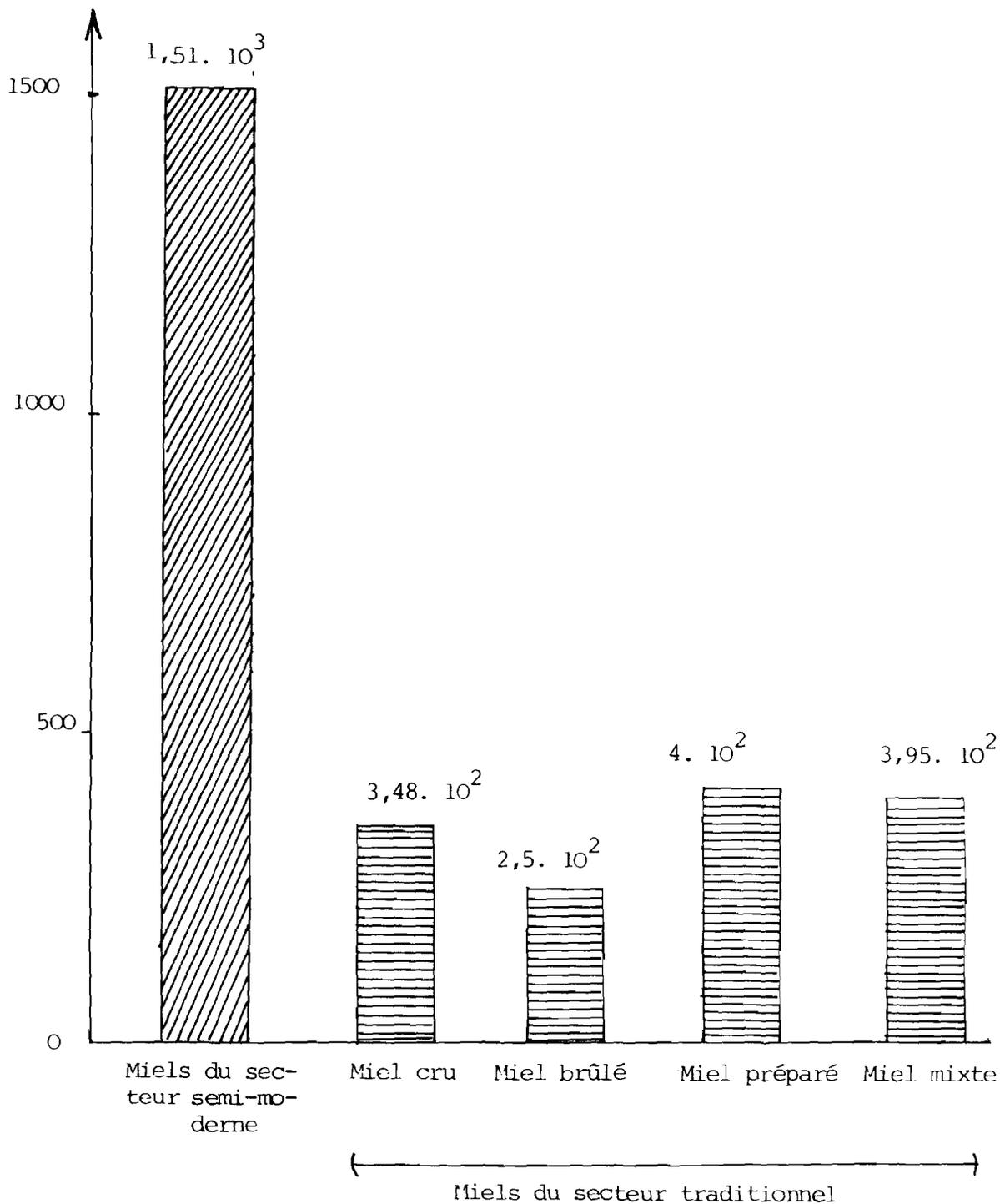
Tableau 20 :

Secteur de production	Type de miel	Moyenne des germes méso-philés
Secteur semi - moderne	Miel cru	$1,51.10^3$
Secteur traditionnel	Miel cru	$3,48.10^2$
	Miel brûlé	$2,5 .10^2$
	Miel préparé	$4 .10^2$
	Miel Mixte	$3,95.10^2$

C'est à partir de ces moyennes que nous avons tracé la figure 8.

Figure 8 : Moyenne des microorganismes aérobie à 30°C.

Nombre de germes
par gramme



La figure 9 fait apparaître une différence entre les miels des deux secteurs de production dans la province de l'Adamaoua. Les miels du secteur semi-moderne (miels crus) ont une moyenne de $1,51 \cdot 10^2$ germes par gramme de produit contre $2,5 \cdot 10^2$ à $4 \cdot 10^2$ germes par gramme de produit dans les miels du secteur traditionnel présentés sous diverses formes : crue brûlée, préparée ou mixte, le miel cru de ce dernier secteur ayant $3,48 \cdot 10^2$ germes par gramme de produit, soit environ 5 fois moins que le miel cru du secteur semi-moderne.

Les moisissures sont présents dans 67,5P100 des échantillons et le tableau 19 donne les moyennes par secteur, moyennes à partir desquelles la figure 9 a été tracée.

Tableau 21 :

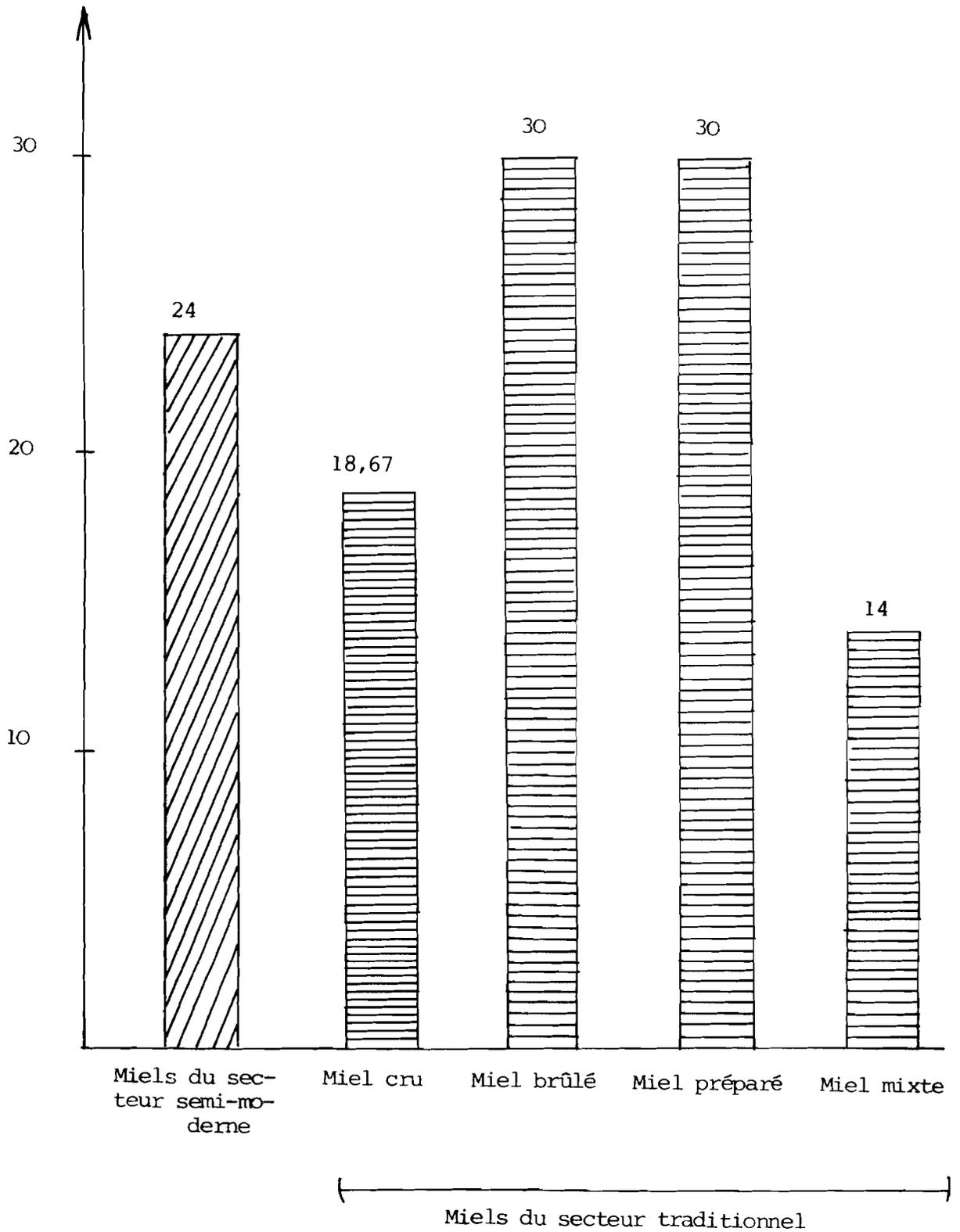
Moyenne des moisissures (en nombre de germes par gramme)

Secteur de production	Type de miel	Moyenne des moisissures
Secteur semi-moderne	Miel cru	24
Secteur traditionnel	Miel cru	18,67
	Miel brûlé	30
	Miel préparé	30
	Miel mixte	14

La figure 9 ne montre aucune différence significative entre les échantillons et entre les deux secteurs. Les moisissures sont tout de même présentés en très faible quantité, les moyennes variant de 14 à 30 moisissures par gramme de produit.

Figure 9 : Moyenne des nombres de moisissures.

Nombre de champignons
par grame



L'analyse de l'évolution de la flore aérobie à 30°C des miels du secteur semi moderne (tableau 17) sur trois ans permet d'avoir les moyennes ci-après (tableau 22) à partir desquelles la figure 10 a été dressée.

Tableau 22 :

**Evolution de la flore aérobie à 30°C.
(en nombre de germes par gramme).**

Année de la récolte	Moyenne de la flore aérobie à 30°C
1986	0,15 . 10 ³
1987	1 .10 ³
1988	1,97.10 ³

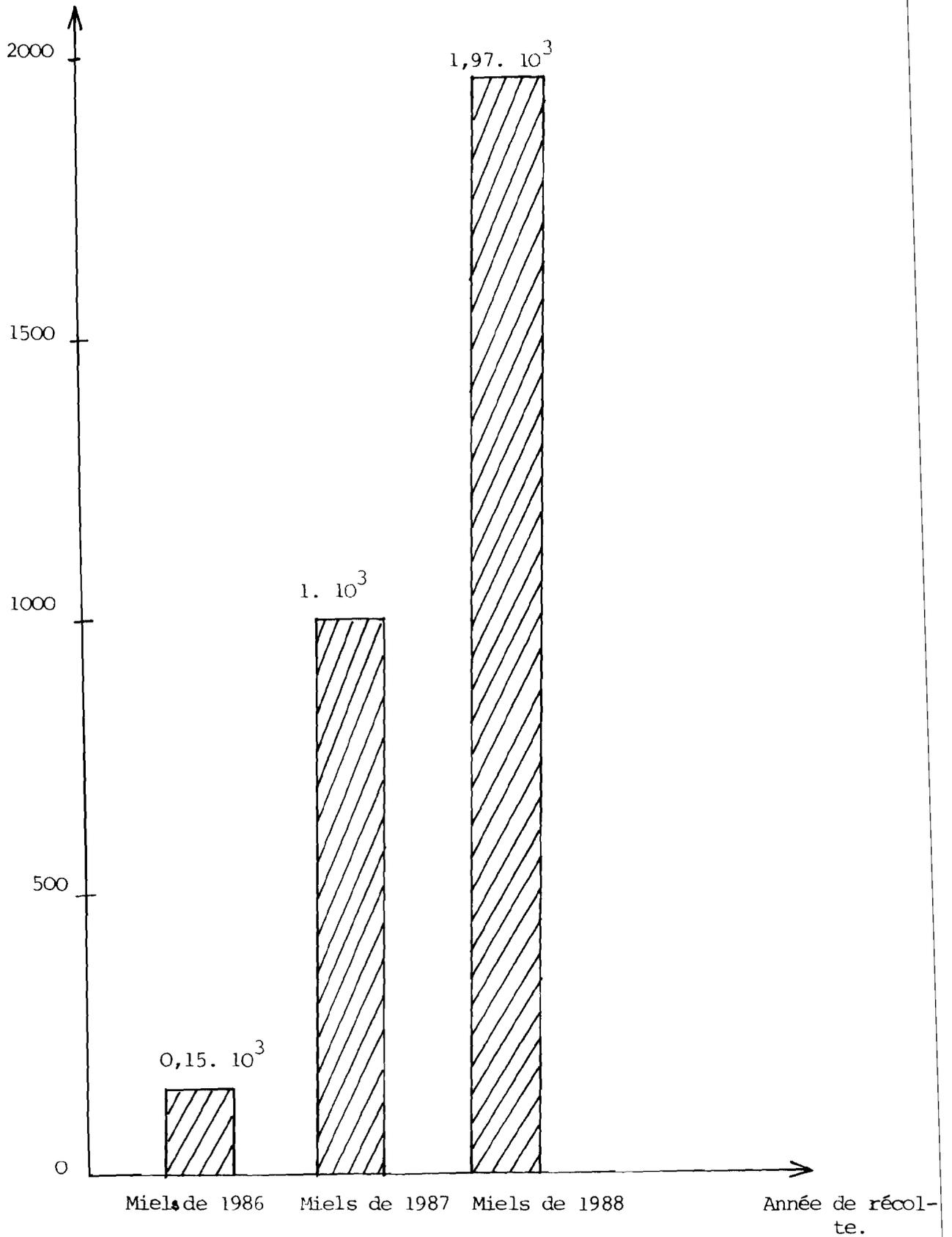
Il apparaît à l'observation de la figure 10 que le nombre moyen de micro-organismes aérobies à 30°C diminue considérablement au fil des années. Ainsi, les miels de 1986 analysés en 1989 ne contiennent plus que 0,15 10³ germes par gramme contre 1 10³ pour ceux de 1987 et 1,97 10³ pour ceux de 1988.

Enfin, dans tous les échantillons, il y a absence de germes de contamination fécale, de germes pathogènes et de levures.

S'agissant de l'échantillon de miel de trigones, 7,2 10³ germes ont été dénombrés par gramme de produit pour la flore aérobie à 30°C et 60 germes par gramme pour les moisissures. Il y a également absence de germes de contamination fécale, de germes pathogènes et de levures.

Figure 10 : Evolution de la moyenne de la flore aérobie à 30°C
des miels du secteur semi-moderne
(analysés en 1989).

Nombre de germes/g



2.2. DISCUSSION.

Les résultats que nous avons obtenus sont proches de ceux trouvés par différents auteurs (19), (29), (35), (63), (80), (82), (83). TYSSET et collaborateurs (82) sur 14 échantillons de miel de France trouvent des valeurs allant de $0,25 \cdot 10^2$ à $16 \cdot 10^2$ germes par gramme de produit pour la flore aérobie à 30°C . NDIAYE (63) trouve des valeurs de $16 \cdot 10^2$ à $37 \cdot 10^2$ germes par gramme sur 6 échantillons de miel sénégalais tandis que TOURE (80) donne un chiffre moyen de $18 \cdot 10^2$ germes par gramme sur 1 échantillon de miel de mélange des établissements Paul GELOT.

Les moisissures se retrouvent dans le miel à des taux faibles mais variables. TYSSET et collaborateurs (82) trouvent des valeurs de 0 à 2500 champignons dans les miels français, tandis que TOURE (80) trouve dans le miel de mélange, 50 moisissures par gramme de produit. Elles sont présentes à l'état de spores et les genres les plus fréquemment rencontrés sont Mucor et Penicillium (29).

Le miel peut être pollué depuis le stade de son élaboration par les abeilles au cours de son stockage dans les rayons de cire (81), mais surtout au stade des manipulations pour son extraction et sa commercialisation.

Les résultats précédemment évoqués prouvent l'inaptitude du miel à servir de milieu de culture pour la plupart des germes. Cela est dû à la conjonction de multiples facteurs ~~de nature~~ à leur croissance, notamment :

- sa faible teneur en eau libre ;
- sa forte concentration en sucres ;
- son pH acide ;
- la présence de substances inhibitrices tel que l'acide formique qui est un puissant agent conservateur ;
- sa faible teneur en protéines et le rapport carbone sur azote (C/N) très élevé (94/1) qui freine le développement des bactéries de la classe des Asporurales en inhibant les synthèses protoplasmiques (82).

En outre, selon ~~TYSSÉ~~ et coll. (8), (82), si dans le miel nous ne constatons encore que très rarement des altérations ou des souillures, la cause en est d'abord aux moyens bien adaptés de l'extraction et du conditionnement par les apiculteurs compétents. Or, l'extension de la production et de la commercialisation du miel entraînent de plus en plus des mélanges et de nombreuses manipulations qui sont autant de nouvelles sources de pollutions, si certaines précautions ne sont pas prises pour les éviter.

Il s'avère ainsi que la flore aérobie à 30°C est plus élevée dans les miels du secteur semi-moderne que dans ceux du secteur traditionnel (figure 8). Cela s'explique par le fait que ces miels y subissent des traitements plus nombreux et rentrent en contact avec plusieurs surfaces, augmentant ainsi la charge microbienne initiale.

Enfin, faute de temps et de moyens techniques, certains germes d'altération, tels que les lactobacilles et les leuconostocs n'ont pas été recherchés. Ceci constituerait un complément indispensable pour une bonne appréciation des modes de conservation à long terme des miels du plateau de l'Adamaoua. Cependant, l'analyse de l'évolution de la population microbienne des miels du secteur semi-moderne montre une diminution de la flore aérobie à 30°C en fonction de l'âge du miel. Il semblerait donc qu'en vieillissant le miel devient très paucimicrobien.

QUATRIEME PARTIE :

PROPOSITIONSD'AMELIORATION
ET PERSPECTIVESD'AVENIR.

L'apiculture pratiquée actuellement sur le plateau de l'Adamaoua permet de couvrir les besoins des consommateurs de cette région. Mais cette activité constitue un danger permanent pour les apiculteurs car les méthodes d'exploitation demeurent en grande partie artisanales et peuvent conduire à des dommages corporels.

Cependant, la présence dans cette zone de quelques exploitations semi-modernes amène à croire à la possibilité d'une amélioration de la situation présente.

CHAPITRE 1 :

PROPOSITIONS D'AMELIORATION

pour une approche logique de cette question, il est intéressant de suivre la "filière miel" en recensant les points sensibles et en proposant pour chacun d'eux des éléments d'amélioration. Un impératif se dégage : augmenter la production de miel tout en protégeant l'abeille et l'homme.

Afin d'atteindre cet objectif, il faut :

* En amont,

- améliorer les méthodes d'exploitation ;
- diversifier les productions apicoles ;
- associer l'apiculture à l'agriculture ;
- former les apiculteurs ;
- entreprendre des recherches dans le domaine apicole.

* En aval,

- organiser les circuits de commercialisation ;
- réaliser un contrôle de qualité des produits obtenus.

1. AMELIORATION DES METHODES D'EXPLOITATION.

Nous allons ici, nous intéresser au secteur traditionnel, car le secteur semi-moderne ne demande qu'à être étendu.

Le point de départ de cette action doit être le changement des habitudes des apiculteurs, car elle provoquera des bouleversements importants en introduisant de nouvelles contraintes.

Nous savons maintenant que l'apiculteur du plateau de l'Adamaoua est un homme qui travaille individuellement, en utilisant un matériel dont la durée de vie excède rarement 2 à 3 ans et en consacrant à l'apiculture un temps limité. En outre, ses dépenses pour l'acquisition du matériel de travail sont limitées au strict minimum.

Il a été constaté qu'il n'y avait pas une grande tendance à augmenter la production apicole car le marché de miel reste rudimentaire, aléatoire, sujet à d'importantes disparités.

En conséquence, les actions ci-après s'avèrent indispensables.

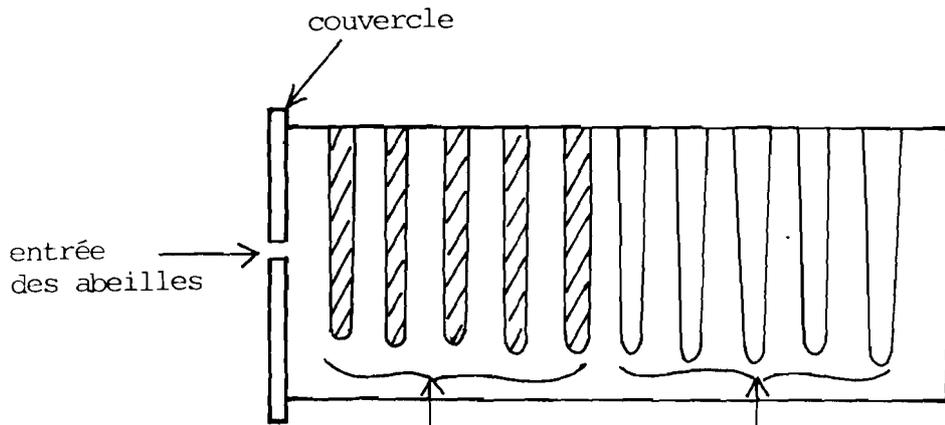
1.1. AMELIORATION DE L'HABITAT DE L'ABEILLE.

L'acteur principal de l'apiculture est l'abeille. Il va sans dire qu'il lui faut des équipements respectant son mode de vie sociale. La ruche traditionnelle est certes un habitat déjà amélioré pour elle. Mais l'homme, en récoltant le miel, y crée des dommages tels qu'elle devient une cause importante de tracas pour les abeilles. Il faut donc un habitat qui se prête mieux aux manipulations. Sur ce plan, deux possibilités existent :

- améliorer l'habitat traditionnel;
- introduire des innovations technologiques.

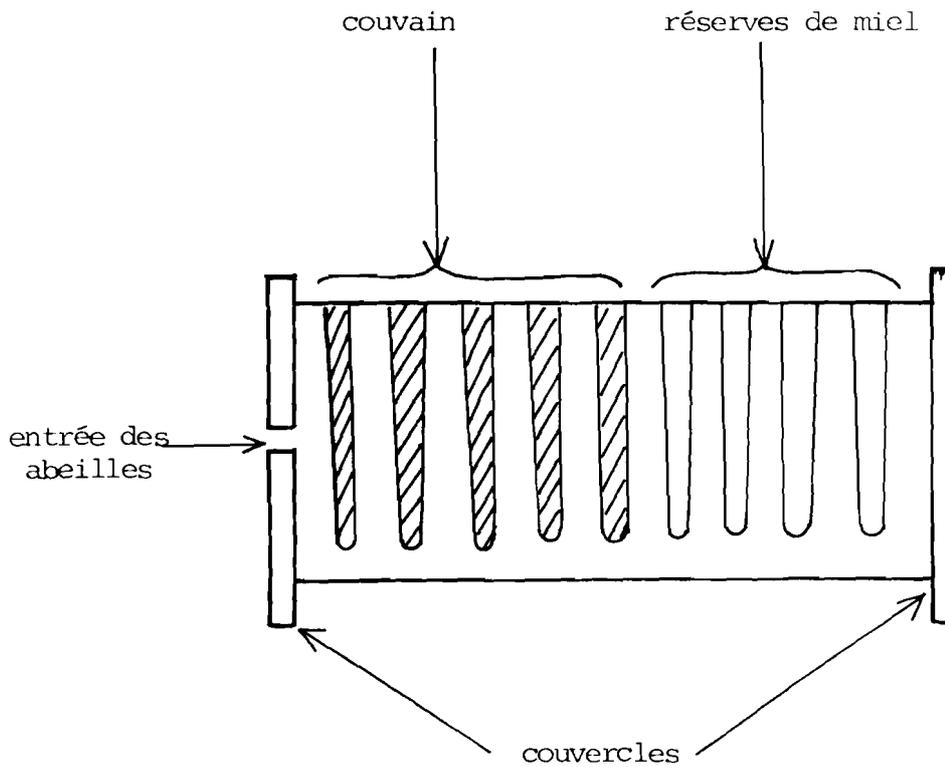
S'agissant du premier point, la connaissance de la disposition des rayons dans la ruche s'avère importante. En effet, les abeilles installent le couvain à l'entrée de la ruche (figure 11), les rayons de miel se trouvant au fond. Il faudrait donc que les apiculteurs utilisent des ruches à deux ouvertures, l'une servant à l'entrée des abeilles, l'autre permettant d'accéder directement aux réserves de miel sans endommager le couvain lors de la récolte. Ce type de ruche traditionnelle à deux ouvertures n'existe pas encore dans la région de l'Adamaoua. L'acceptation de ce modèle par les apiculteurs semble facile, car il ne bouleverse pas leurs habitudes. Les colonies ainsi protégées continueront à produire du miel et à proliférer, augmentant le nombre d'essaims qui peupleront

Figure 11 : Amélioration des ruches traditionnelles.



Ruche traditionnelle.

Pour récolter cette ruche, il faut détruire le couvain pour accéder aux réserves de miel.



Ruche traditionnelle améliorée.

La deuxième ouverture, opposée à l'entrée des abeilles donne accès directement aux réserves de miel. Lors de la récolte, le couvain n'est pas endommagé.

Source : (84).

alors facilement les nouvelles ruches. Un renforcement de la ruche , tel que réalisé dans le secteur de l'apiculture mixte (photographie 9), les protégera en outre contre l'action des prédateurs qui sont nombreux dans la région.

Il faudrait également que les apiculteurs optent pour une récolte partielle des rayons, car leur pratique actuelle consiste à enlever le plus de rayons possible, le tri se faisant par la suite. De plus, les amateurs de couvain doivent renoncer à en consommer, car c'est "tuer la population à la base".

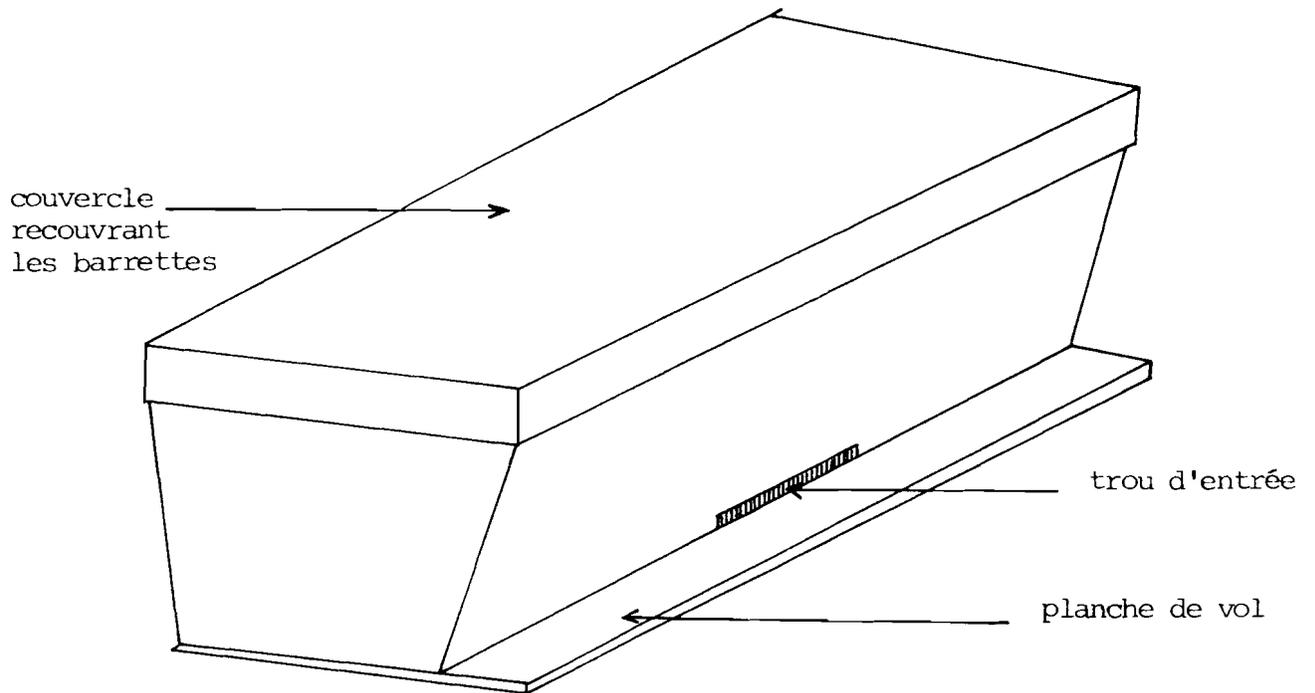
Cette étape d'amélioration de l'habitat traditionnel sera sans aucun doute un premier pas vers des innovations plus importantes, car les apiculteurs apprendront à mieux connaître l'abeille. Ils n'ont en effet qu'une connaissance très approximative de la biologie des abeilles, base d'une réelle promotion de cet art. Il faudra donc introduire par la suite des technologies nouvelles, sinon vulgariser celles déjà existantes. A ce niveau, il serait souhaitable de procéder à un choix judicieux des systèmes. Il existe en effet des connaissances précises dans les pays développés, mais l'abeille de ces pays ne possède pas les mêmes caractéristiques que l'abeille africaine. Il semble plus réaliste de s'inspirer de l'expérience de nombreux pays africains, comme par exemple le Kenya, qui a pu mettre sur pied une ruche formée d'une seule chambre et renfermant des barrettes où sont accrochés les rayons de miel (figure 12). Ces barrettes mobiles donnent à ce type de ruche toutes les caractéristiques d'une ruche moderne à cadres mobiles sans hausses. Faite en bois, elle a une durée de vie longue et résistante bien à l'action de certains prédateurs. Nous pensons qu'elle représente la solution appropriée vers laquelle doivent tendre les innovations dans le domaine de l'apiculture traditionnelle.

L'apiculteur doit alors transformer ses habitudes et mener une activité plus contraignante, car :

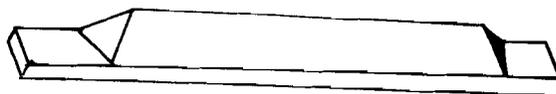
- l'acquisition de telles ruches nécessite un apport d'argent qu'il ne détient pas toujours ;
- le peuplement de ces ruches passe généralement par la capture des essaims à l'aide des ruchettes pièges.

Figure 12 : Ruche à barrettes : la ruche kenyanne.

a) ruche complète.



b) barrette.



Sources : (1), (84).

Quoiqu'il en soit, le bouleversement des moeurs ne sera pas très profond, l'apiculteur restant tout de même libre de son temps malgré quelques travaux d'entretien supplémentaires pour préserver les ruches de l'action des feux de brousse.

Nous pouvons envisager enfin le cas de l'introduction des ruches modernes adaptées à l'abeille africaine (69). Il existe en effet des fabrications spécialisées dans ce domaine. Mais comme signalé, pour l'apiculteur tropical, les ruches sont placées dans les arbres, la notion de visite et de suivi de la colonie est à peine connue et l'ouverture d'une ruche se fait de nuit. Les avantages ne compensent pas selon lui les contraintes engendrées par ce nouveau matériel. De plus, son introduction devra s'accompagner de celle d'un matériel de traitement des produits (extracteurs, épurateurs) dont le coût exorbitant pour son modeste revenu l'obligera à s'endetter. Cependant, ce volet est réalisable dans le cadre d'un projet régional, avec suivi et contrôle de l'Etat. Des projets de développement apicole à un niveau individuel se sont en effet soldés par un échec, les ruches modernes étant plus ou moins abandonnées ou utilisées comme des ruches traditionnelles dès la fin du projet.

Pour une approche plus facile des ruches en vue d'en récolter du miel, une amélioration du système de protection s'impose.

1.2. AMELIORATION DU SYSTEME DE RECOLTE.

Lors de la récolte, l'apiculteur devra affronter les abeilles. Une protection efficace contre leurs piqûres nécessite l'acquisition d'un matériel de charge financière acceptable :

- un enfumoir pour calmer les abeilles (figure 13) ;
- les vêtements de protection (masque, combinaison, gants).

Ce matériel peut être fabriqué par des artisans locaux et leur acceptation par les apiculteurs traditionnels posera sans doute peu de problème, à condition qu'il soit organisé des séances de démonstration en vue de les convaincre de son efficacité.

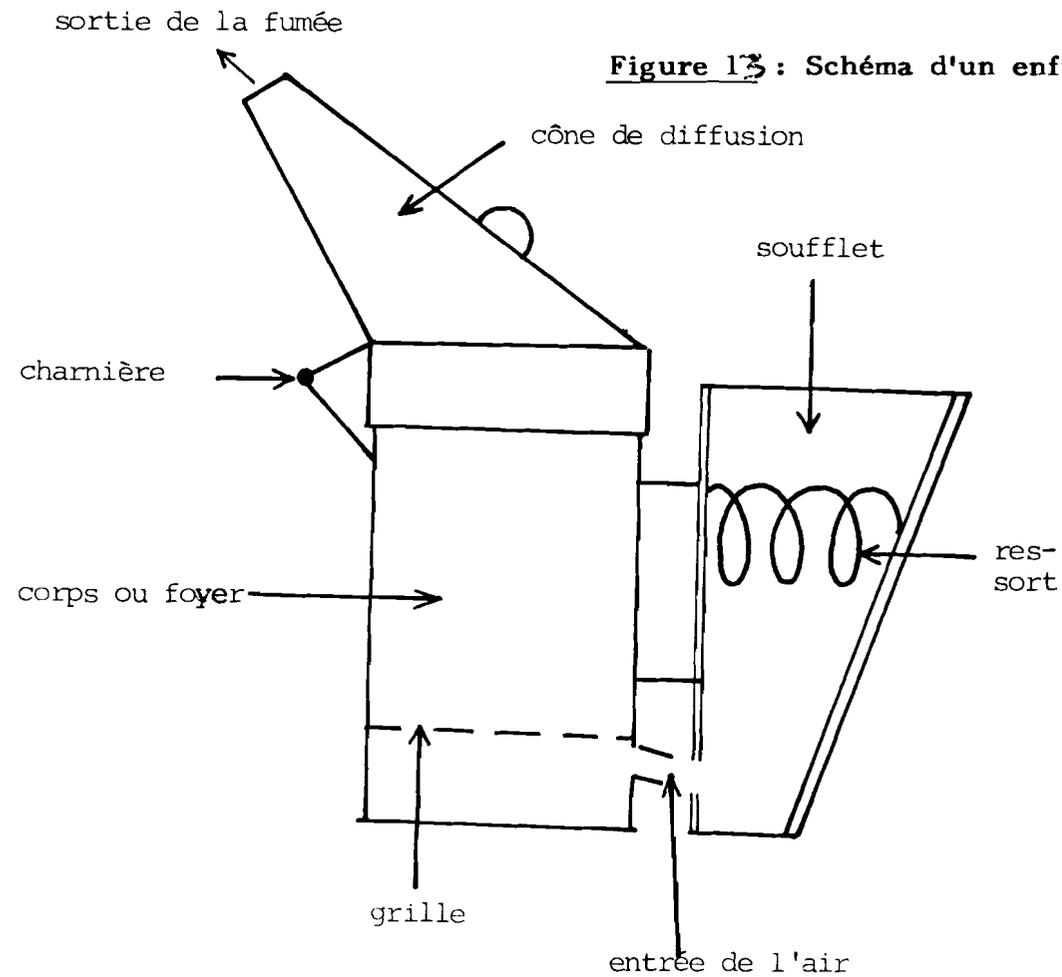


Figure 13 : Schéma d'un enfumoir.

MODE D'EMPLOI

- 1/ Ouvrir le cône de diffusion ;
- 2/ Mettre un papier enflammé dans le foyer;
- 3/ Ajouter de la paille ou des morceaux de toile de jute, tout en activant doucement le soufflet;
- 4/ Refermer le cône de diffusion lorsque le combustible se trouve correctement allumé;
- 5/ Actionner le soufflet pour faire sortir la fumée.

Sources : (17), (43), (84).

- 136 -

La crainte des piqûres d'abeilles, qui constitue un frein à l'installation d'un nombre important de ruches, n'aurait plus sa raison d'être.

Les risques liés à la récolte du miel se trouveraient encore réduits si les apiculteurs arrivaient à comprendre que les ruches, même placées à hauteur d'homme, se peuplèrent et produiraient autant que celles ~~situées~~ en hauteur.

Ce matériel, couplé à l'utilisation des ruches traditionnelles améliorées ou de nouvelles ruches, contribuerait sans aucun doute à augmenter la production d'un miel de meilleure qualité (les rayons n'étant ni brûlés, ni salis par les cendres ou les débris d'une torche).

Cette meilleure qualité du miel devra être maintenue tout au long de la "filière miel" et ceci passera par une amélioration des techniques d'extraction.

1.3. AMELIORATION DES TECHNIQUES D'EXTRACTION.

Il a été constaté que les apiculteurs traditionnels ne filtrent pas leur miel, mais le traitent selon les cinq méthodes décrites dans le chapitre 2 de la deuxième partie. Parallèlement, les apiculteurs modernes de la région traitent le miel traditionnel par une série de filtrations, suivies d'un repos plus ou moins long, leur permettant d'obtenir un produit final de meilleure qualité. Cette pratique semble facile à introduire dans le secteur traditionnel en conseillant aux producteurs de filtrer leur miel sur un filtre à farine, qu'ils peuvent se procurer sur tous les marchés.

Le repos du miel filtré permettra ensuite :

- la remontée à la surface des plus petites impuretés ;
- l'évaporation de l'eau si le miel est trop liquide.

La maturation du miel est importante car sa teneur en eau conditionne sa conservation (trop liquide, il fermente).

Enfin, il est important d'insister sur les mesures d'hygiène qui doivent accompagner toutes ces manipulations, afin d'éviter une forte contamination du produit.

Bien que ces innovations soient sources de dépenses pour les producteurs habitués à investir très peu dans ce travail, nous pensons qu'il accepteront ces changements indispensables à l'obtention d'un produit de meilleure présentation, de meilleure qualité et à un prix relativement bas.

Mais, pour une rentabilisation maximale de ce secteur, il convient de chercher à diversifier les productions apicoles.

2. DIVERSIFICATIONS DES PRODUCTIONS APICOLES.

L'apiculture n'est réellement rentable que si plusieurs produits du rucher sont exploités. Il s'agit, en plus du miel, de la cire, de la gelée royale et du pollen.

La production de la gelée royale et du pollen nécessitant un matériel et des techniques modernes, en vue de l'élevage des reines et de la récupération du pollen, leur exploitation doit être réservée au secteur moderne. En revanche, les deux secteurs peuvent produire de la cire.

L'abeille africaine est reconnue être une très bonne cirière, la production par colonie avoisinant 1 kilogramme (1), (84).

La cire est un produit dont la demande mondiale ne cesse de croître. En outre, les artisans locaux cherchent cet élément indispensable à la réalisation des statuettes en bronze. Il serait tout à fait judicieux de profiter de cette situation pour accroître sa production.

Les méthodes de production de la cire commerciale telles que décrites dans le chapitre 2 de la deuxième partie nous semblent bonnes. Cependant, dans le cas où une exportation serait envisagée, il convient d'ajouter une nouvelle méthode de production basée sur l'utilisation de l'énergie solaire, car il faudrait

répondre aux exigences de la demande.

La production de miel et de cire se trouverait facilitée si une association véritable était réalisée à l'agriculture.

3. ASSOCIATION APICULTURE-AGRICULTURE.

Il s'agit ici d'agir sur le premier maillon de la "chaîne apicole" qui est la fleur.

Le nectar floral est la principale matière première de la production de miel. Sa grande disponibilité est la source d'une importante production de miel.

L'Adamaoua se situe dans une zone où l'agriculture peut être très florissante. Le développement des vergers est possible et le rendement de ceux-ci pourrait être amélioré si à côté il y a des colonies d'abeilles qui assurent la pollinisation des fleurs. Le fait que les apiculteurs soient à 93 P 100 des agriculteurs est la preuve que cette association inconsciente peut devenir une réalité.

Le développement des vergers constituera donc un nouveau souffle pour l'agriculture dans cette région.

La question qui se pose maintenant est de savoir comment introduire dans un milieu qui possède des pratiques anciennes, les quelques innovations souhaitables. Nous pensons que la solution réside dans l'information par la formation.

4. FORMATION DES APICULTEURS.

L'action appropriée serait de créer un centre pilote où se dérouleront des stages de formation des apiculteurs. Une telle action ne serait envisageable que dans le cadre d'une apiculture intensive utilisant des méthodes modernes.

Nous estimons pour notre part qu'il faudrait agir par l'intermédiaire des structures du MINEPIA. En effet, il serait facile d'inclure dans le programme de recyclage des chefs des CZV un volet de formation des apiculteurs dans ces centres. Etant en contact permanent avec ces derniers, les chefs des CZV joueraient

un rôle de vulgarisateur des techniques modernes dans le secteur traditionnel, les opérations de contrôle étant effectuées par les concepteurs (cadres de la santé animale). Cette action serait sans incidence négative sur l'encadrement des éleveurs de bétail dans la mesure où la saison apicole se déroule à un moment où le gros du bétail est parti en transhumance vers les provinces du centre et de l'Est.

Les stages de formation dans ces centres s'adresseront également à tous les apiculteurs qui le souhaiteraient.

Cette formation devra porter sur la biologie de l'abeille, en prélude à une exploitation moderne ~~en développant des aspects nouveaux~~ tels que :

- la nécessité d'une modernisation des méthodes d'exploitation ;
- l'acquisition d'un matériel nouveau et son mode d'utilisation ;
- la notion d'un projet de développement, avec le regroupement des apiculteurs en coopératives ou en groupements d'intérêt économique .

Une fois ces innovations introduites dans la pratique apicole, la production pourra s'accroître. Par conséquent, toute action d'amélioration doit prendre en compte les problèmes que pourrait poser l'écoulement du miel et de la cire.

5. COMMERCIALISATION.

Les circuits commerciaux existants permettent à plus ou moins courte échéance d'absorber la quasi-totalité de la production de miel. Mais, grâce aux nouvelles innovations, cette dernière va augmenter et très rapidement, ce cadre micro-économique sera saturé et il sera alors impératif d'organiser l'écoulement des produits vers les centres de consommation. Il serait alors souhaitable de recenser ces grands centres afin d'y acheminer le miel produit. Cette action ne sera efficace que dans la mesure où des commerçants ou des sociétés de la place s'intéresseront à la vente de ce produit. C'est le cas du SENEGAL où la SERAS (Société d'Exploitation des Ressources Animales du Sénégal) et

les établissements Paul GELOT contribuent au progrès dans la commercialisation et l'écoulement du miel, en l'achetant et en le conditionnant pour ensuite le vendre (63), (69), (80).

Pour accroître la demande, il faudrait agir sur les prix du miel en les ramenant à un prix attractifs pour l'acheteur. La publicité par les techniques audio-visuelles a prouvé son efficacité dans bien de domaine. Il serait opportun d'en faire bénéficier le secteur apicole, contribuant ainsi à mettre en pratique le slogan "consommer camerounais" prôné par les opérateurs économiques de ce pays.

Dans tous les cas, la solution type est difficile à trouver ; elle doit être recherchée en fonction des données sur le commerce tant intérieur qu'extérieur du miel. Ceci est d'autant plus important que le problème de débouché peut constituer rapidement une source de blocage qui entrainerait le désintéressement des apiculteurs pour l'activité apicole.

Il faudrait en plus, examiner le cas des grossistes de miel des villages de Ngaoundal et Gangui (cf. carte 6). Ils pourraient se regrouper en une coopérative de commercialisation du miel. Mais, vu l'esprit individualiste qui caractérise les hommes impliqués dans la production et la vente du miel, cette coopérative nous semble de réalisation incertaine.

Outre ces actions concrètes utiles à l'augmentation de la production mellifère, il en existe d'autres qui doivent contribuer au renforcement des acquis, à savoir:

- la recherche ;
- le contrôle .

6. RECHERCHE.

L'abeille de nos régions n'évolue que par le hasard de la fécondation. Elle est réputée méchante mais travailleuse. Il est donc possible de faire une sélection dans le sens d'une diminution de son agressivité et d'une augmentation de son instinct de productivité. Il existe sans aucun doute des souches très productives qu'il faut favoriser.

7. CONTROLE.

Dans toute entreprise destinée à mettre à la disposition de la population des denrées alimentaires, des opérations de contrôle s'avèrent nécessaires pour avoir un produit de très bonne qualité. Ces opérations sont réalisables à différents niveaux de la chaîne apicole :

- au niveau des exploitations. Ici, les producteurs doivent veiller à respecter les mesures d'hygiène lors de la récolte du miel. Une propreté des locaux permet de réduire la contamination initiale et garantit une bonne conservation du miel. Les producteurs modernes doivent régulièrement nettoyer et désinfecter les surfaces qui entrent en contact avec le miel, en vue de proposer un produit encore plus sain aux consommateurs. Un contrôle par les agents du service d'hygiène semble en outre indispensable à ce stade ;

- au niveau de la commercialisation. Les services vétérinaires doivent réaliser un contrôle de la qualité du produit vendu par des examens organoleptiques et de laboratoire pour apprécier la flore totale, rechercher celle de contamination fécale et celle pathogène, ainsi que le taux de saccharose dans le cas où un circuit commercial vers l'extérieur du pays serait envisagé. Ce contrôle doit également se faire dans les entrepôts de stockage lorsque ceux-ci existent.

De plus, au niveau des ruchers, il est indispensable de procéder au contrôle des différents arbres mellifères environnants en vue d'éliminer ceux qui sont indésirables dans le cas où ils sont peu nombreux et d'encourager la plantation des meilleurs.

En outre, toute activité humaine qui exploite un groupe d'animaux est rapidement source de problèmes tels que ceux relatifs à la santé animale et à la commercialisation des produits. Contrairement aux pays développés, il n'existe pas une réglementation apicole au Cameroun. Or, nous avons vu que les abeilles peuvent être victimes de divers affections parmi lesquelles les maladies légalement réputées contagieuses (M.L.R.C) figurent en bonne place (28).

Un volet réglementation apicole doit être mis en place dans la réglementation vétérinaire camerounaise, avec comme préalable une étude et un suivi de la pathologie apicole du Cameroun.

CHAPITRE 2 :

PERSPECTIVES D'AVENIR.

L'analyse du niveau actuel du développement de l'apiculture dans la province de l'Adamaoua a montré qu'elle est encore en grande partie au stade traditionnel et qu'un secteur moderne tend à se développer.

L'importance du nombre d'apiculteurs traditionnels (700), des ruches traditionnelles (31357) et de la production de miel (au moins 300 tonnes), prouvent que l'apiculture est une activité qui intéresse un grand nombre de personnes, les circuits commerciaux permettant d'absorber toute la production à plus ou moins courte échéance. De plus, l'exemple des apiculteurs modernes installés dans la province de l'Adamaoua démontre qu'une amélioration des méthodes d'exploitation est possible. Nous avons vu quelles améliorations étaient nécessaires pour permettre une plus grande présence des produits du rucher, surtout de la cire et du miel, sur les marchés du pays. Pour conquérir les marchés extérieurs, ceux-ci devront être d'une qualité optimale et d'un prix relativement abordable pour être compétitifs.

Il est même possible que l'introduction de nouvelles techniques suscite des expérimentations conduisant à la mise au point d'un type de ruche adapté au contexte du plateau de l'Adamaoua. Ce cas de figure a été observé au Ghana où stephen ADJARE (1) a présenté les modifications subies par la ruche à barrettes kenyanne afin de mieux rentabiliser son utilisation dans le contexte de son pays.

Ainsi, malgré son état rudimentaire dans l'ensemble, l'apiculture dans la province de l'Adamaoua est appelée à subir des mutations si elle veut continuer à drainer un grand nombre de producteurs, et concourir à une augmentation de la production de miel pour le plus grand bien des consommateurs et pour atteindre une autosuffisance durable en miel. Ce dessein demeure pour l'instant le pari à relever.

CONCLUSION GENERALE.

Le plateau de l'Adamaoua possède une végétation de savane arborée où l'élevage et l'agriculture sont les principales activités. L'apiculture ne vient qu'en complément, mais n'est cependant pas négligeable sur les plans nutritionnel et économique. Il s'agit d'une apiculture de type traditionnel, avec quelques cas d'évolution vers une apiculture de type amélioré.

Elle connaît aujourd'hui un niveau élevé dans les pays développés où il existe des renseignements détaillés sur une meilleure conduite d'un rucher. Inversement, dans la plupart des pays en voie de développement, ces informations sont très peu connues et l'apiculture a à peine évolué vers une étape améliorée. C'est le cas du Cameroun en général et de la province de l'Adamaoua en particulier où les apiculteurs traditionnels sont les plus nombreux.

Le recensement nous a permis de dénombrier 700 apiculteurs traditionnels dans 142 villages répartis sur toute la province, exploitant 31 357 ruches traditionnelles. 59 P 100 des apiculteurs et 62 P 100 des ruches se trouvent dans le département du Mbéré, qui apparaît ainsi comme une grande zone d'apiculture. Cette exploitation des abeilles permet de fournir à la population une quantité de miel d'environ 300 tonnes, ce produit étant d'une bonne qualité bactériologique. Nous constatons en outre que 93 P 100 des apiculteurs sont des agriculteurs.

Un secteur semi-moderne s'est également implanté dans la province, concernant 3 apiculteurs dont 2 expatriés. Le rucher y comporte des ruches de type traditionnel, traditionnel amélioré ou moderne, tandis que le traitement du miel s'y opère par des procédés modernes ou améliorés.

Mise à part l'action des ennemis du rucher, le facteur limitant dans la filière miel est représenté par le mode de récolte, qui s'effectue sans dispositif de protection efficace et cause souvent des dommages corporels et parfois même des pertes de vies humaines par piqûres d'abeilles ou par chute des arbres.

Les circuits commerciaux sont complexes, mais parviennent à absorber la production actuelle de miel.

Il nous semble possible et indispensable d'augmenter la production de miel afin de satisfaire les besoins des consommateurs. Pour se faire, il faut rendre plus performants les outils de production, tout en développant les points susceptibles d'accroître le rendement en miel et la rentabilité de l'activité apicole.

Nous proposons ainsi :

- d'améliorer les méthodes d'exploitation, en agissant sur l'habitat de l'abeille, les systèmes de récolte du miel et les techniques d'extraction;
- de diversifier les productions apicoles ;
- d'associer l'apiculture et l'agriculture ;
- d'assurer la formation des apiculteurs ;
- d'organiser la commercialisation des produits du rucher ;
- de mettre en oeuvre un programme de recherche pour apporter aux apiculteurs une souche d'abeilles moins agressive et plus productive ;
- de réaliser enfin un contrôle en vue de garantir la qualité des produits soumis à la consommation humaine et basé sur une réglementation adaptée.

Ces innovations doivent avoir pour corollaire un changement des habitudes des apiculteurs car si la plupart sont facilement assimilables, certaines entraînent de profonds bouleversements de moeurs par l'introduction de nouvelles contraintes. Elles seront synonymes d'une croissance de la production et contribueront à réaliser l'autosuffisance en miel, en fournissant un produit de bonne qualité.

ANNEXE 1

FICHE DE RECESEMENT
FICHE D'ENQUETE.

SECTEUR ELEVAGE DE :.....

SOUS-SECTEUR ELEVAGE DE :.....

CENTRE ZOOTECHNIQUE ET VETERINAIRE DE :

RECENSEMENT DES APICULTEURS.

NOM ET PRENOM DES APICULTEURS	ETHNIE	VILLAGE	NOMBRE DE RUCHES INS- TALLEES	QUANTITE PRO- DUITE ANNUEL- LEMENT

FICHE D'ENQUETE

Département..... Arrondissement.....
CZV devillage Date
Nom et Prénom Ethnie

- quelle est votre activité principale (élevage ou agriculture) ?
- depuis combien de temps faites-vous l'apiculture ?
- en dehors de votre activité principale et de l'apiculture, avez-vous d'autres activités ? si oui, lesquelles ?
- pourquoi faites-vous du miel ?
- combien de ruches avez-vous posés cette année ?
- fabriquez-vous ces ruches vous mêmes ou bien les achetez-vous ?
- si vous fabriquez vos ruches, avec quel matériel les fabriquez-vous ?
- si vous achetez, pourquoi ne les fabriquez-vous pas vous-même ?
- à combien achetez-vous la ruche ?
- à quel moment de l'année placez-vous les ruches ?
- où placez-vous vos ruches ?
- pourquoi vous les placez à cet endroit ?
- est-ce que vous choisissez les arbres sur lesquels poser vos ruches ?
si oui, pourquoi ?
- est-ce que vous tenez compte de la direction des ruches sur l'arbre et de la hauteur de l'arbre ? précisez.
- est-ce que vous utilisez des appâts pour attirer les abeilles dans la ruche?
si oui, lesquels ?
- récoltez-vous aussi du miel sauvage ?
- à quel moment de l'année récoltez-vous le miel ?
- combien de fois vous récoltez la même ruche dans l'année ?
- combien d'année une même ruche peut donner du miel ?
- comment maîtrisez-vous les abeilles lors de la récolte ?
- après la récolte, comment sortez-vous le miel des alvéoles ?
- et quand vous avez sorti le miel des alvéoles, qu'est-ce que vous en faites ?
- quelle quantité de miel récoltez-vous par ruche ?
- quelle quantité de miel avez vous récolté de toutes vos ruches cette année ?
- est-ce que toutes les ruches produisent la même quantité de miel ?
- est ce qu'il y a une différence dans le goût, la couleur, ou l'odeur selon les ruches ?

- a part le miel, quels produits retirez-vous de la ruche ?
- que faites-vous de ces produits ?
- dans quoi conservez-vous le miel ?
- que faites-vous de votre miel ?
- à qui vendez-vous votre miel ?
- comment vendez-vous le miel ? en gros ? au détail ?
- précisez les récipients dans lesquels vous vendez le miel.
- quels sont les prix ?

. au début de la récolte_____	{	bouteille
		tine
		autres à préciser
. à la fin de la saison_____	{	. bouteille
		tine
		autres à préciser

- est-ce que vous utilisez le miel comme médicament ? si oui, contre quelles maladies ?
- est-ce que vous produisez et vendez votre miel seul ou en groupe avec d'autres personnes ?
- quelles sont les difficultés que vous rencontrez dans la production et la commercialisation de votre miel ?
- quel type d'aide attendez-vous de l'Administration ?

ANNEXE 2 :

MILIEUX DE CULTURE UTILISES.

MILIEUX DE CULTURE.

FORMULES INDIQUEES EN GRAMMES PAR LITRE D'EAU DISTILLEE.

1. EAU PEPTONNEE EXEMPTTE D'INDOLE.

Peptone exempte d'indole	10
Chlorure de sodium	5
pH = 7,2	
Autoclaver à 121°C pendant 15 mn	

2. GELOSE STANDARD POUR DENOMBREMENT (PCA)

Hydrolysate typique de caseine	5
Extrait de levure	2,5
Glucose	1
Agar	9
Stériliser à 121°C pendant 15 mn	

3. GELOSE NUTRITIVE (GN)

Peptone	5
Extrait de viande	1
Extrait de levure	2
Chlorure de sodium	5
Agar	15
pH = 7,4	
Stériliser à 121°C pendant 15 mn	

4. GELOSE AU DESOXYCHOLATE 1 % (DL)

Peptone	10
Lactose	10
Désoxycholate de sodium	1
Chlorure de sodium	5
Phosphate dipotassique	2
Citrate ferrique	1
Citrate de sodium	1,0
Rouge neutre	10,03
Agar 7,5	13
pH = 7,3	
Ne pas autoclaver	

5. BOUILLON LACTOSE BILIE AU VERT BRILLANT (BLBVB)

Peptone bactériologique	10
Bile de boeuf	20
Lactose	10
Vert brillant	0,0133
pH = 7,4	
Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 mn	

6. MILIEUX DE ROTHE

Bio polytone	5
Extrait de viande de boeuf	4,5
GLucose	7,5
Chlorure de sodium	7,5
Azide de sodium	0,2
pH = 7,2	
Autoclaver à 118°C pendant 15 mn	

7. MILIEU DE LITSKY

Peptone	20
GLucose	5
Chlorure de sodium	5
Phosphate bipotassique	2,7
Phosphate monopotassique	2,7
Azothydrate de sodium	0,3
Ethyl violet	0,0005
pH = 6,8 à 7	
Stériliser à l'autoclave à 115°C pendant 20 mn	

8. MILIEU DE BAIRD-PARKER (BASE) (BP)

Peptone	10
Extrait de viande de boeuf	4
Extrait de levure	2
Pyruvate de sodium	10
Chlorure de lithium	5
Glycocolle	12
Agar	14
pH = 7,2	
Stériliser à l'autoclave à 120°C pendant 20 mn	

9. BOUILLON AU SELENITE (BS)

Peptone	5
Lactose	4
Phosphate disodique	10
Sélénite acide de sodium	4
pH = 7	
Ne pas autoclaver	

10. GELOSE AU DESOXYCHOLATE-CITRATE-LACTOSE-SACCHAROSE
(GELOSE DCLS)

mélange spécial de peptones	10
Thiosulfate de sodium	5
Désoxycholate de sodium	2,5
Citrate de sodium	10,5
Lactose	5
Saccharose	5
Rouge neutre	0,03
Agar	12
pH = 7,2	
Ne pas autoclaver	

11. MILIEUX DE KLIGLER

Extrait de viande de boeuf	3
Extrait de levure	3
Peptone	20
Chlorure de sodium	5
Citrate ferrique	0,3
Thiosulfate de sodium	0,3
Lactose	10
GLucose	1
Rouge de phénol	0,05
Agar	12
Stériliser à l'autoclave à 121° pendant 15 mn	

12. MILIEU MANNITOL-MOBILITE-NITRATE

Hydrolysate tryptique de caseine	10
Nitrate de potassium	1
Mannitol	7,5
Rouge de phénol	0,04
Agar	3,5
pH = 7,6	
Stériliser à l'autoclave à 120°C pendant 15 mn	

13. MILIEU CITRATE DE SIMMONS

Sulfate de magnésium	0,2
Citrate de sodium	2
Chlorure de sodium	5
Phosphate d'ammonium	0,2
Phosphate d'ammonium monosodique	0,8
Bleu de bromothymol	0,08
Agar	13
pH = 6,8	
Stériliser à 121°C pendant 20 mn	

14. MILIEU UREE - INDOLE (milieu prêt à l'emploi)

L-Tryptophane	3
Phosphate monopotassique	1
Phosphate bipotassique	1
Chlorure de sodium	5
Urée	20
Rouge de phénol	0,025
Alcool à 95°	10
pH = 6,7	

15. MILIEU TRYPCASE-SULFITE-NEOMYCINE (TSN)

Bio-Trypcase	15
Sulfite de sodium	1
Sulfate de Néomycine	0,02
Sulfate de Polymyxine	0,05
Extrait de levure	10
Citrate de fer	0,5
Gélose	13,5
Autoclaver à 118°C pendant 12 mn	

16. BACTO CGYE AGAR BASE

Bacto - yeast Extract	5
Bacto - Dextrose	20
Bacto - Agar	12
pH = 7,0 \pm 0,2	
Stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 mn	

BIBLIOGRAPHIE.

1 - ADJARE S.

The Golden insect. A hand book on bee keeping for beginners. - London : TTC and Intermediate Technology Publications, Russel Press LTD, 1984. - 104 P.

2 - AMOU'OU JAM J.P. ; MELINGUI A. ; MOUNKAM J. ; THE PANNOUA. ~~de géographie~~
Géographie du Cameroun. - Paris : Armand Colin, 1985.

3 - Apicultural abstracts. A journal of international bee research association (une série de résumés traitant de l'apiculture), 1981, 31.

4 - Apicultural abstracts. A journal of international bee research association (une série de résumés traitant de l'apiculture) 1982, 32.

5 - BASSIROU M.

Contribution à l'étude de la dermatophilose bovine sur le plateau de l'Adamaoua (Cameroun). Essais de traitement et choix d'une méthode de lutte.

Thèse : Méd. vét. : Dakar : 1985 ; 1.

6 - BEN TAAMALLAH S.

Incidence de l'élément bore et des abeilles domestiques sur la pollinisation du trèfle souterrain (Trifolium subterraneum). FOURRAGES. Rév. de l'ass. fr. pour le prod. four. , 1986, (107) : 89 - 97.

7 - BERTRAND E.

La conduite du rucher. 7e éd. - Paris : la maison rustique, 1977. - 304 P.

8 - BERTRAND R.

Acquisitions récentes sur les maladies bactériennes des abeilles.

Thèse : Méd. vét. : Alfort : 1976 ; 15.

9 - Biomérieux.

Bactériologie - Virologie - Cultures cellulaires : produits et réactifs de laboratoire. - 1989. - 110 P.

10 - BIRI M.

L'Elevage moderne des abeilles. Manuel pratique. - Paris : Ed. de Vecchi S.A., 1986. - 322 P.

11 - BLANCHARD Y. ; NOSS P.A.

Dictionnaire Gbaya - Français : Dialecte yayuwée. Mission catholique de Meiganga et Eglise Evangelique Luthérienne du Cameroun. - Meiganga : Centre de traduction Gbaya, 1982. - Page multiple.

12 - BORCHET A.

Les maladies et parasites des abeilles. - Paris : Vigot Frères, 1970. - 486 P.
(Traduit par Michelat Y.)

13 - BOUTOURIA M. Mme.

De l'Apiculture en Tunisie.

Thèse : Med. vet. : Toulouse : 1944 ; 59.

14 - BOUTRAIS J.

Les conditions naturelles de l'élevage sur le plateau de l'Adamaoua (Cameroun).
Cah. ORSTOM, sér. sci. hum. , 1974, 11 (2) : 145 - 198.

15 - BOUTRAIS J.

Deux études sur l'élevage en zone tropicale humide (Cameroun). - Paris : ORSTOM, 1978. - 194 P (Trav. et doc. de l'ORSTOM ; 988).

16 - BOUTRAIS J.

Elevage soudanien (Cameroun - Nigéria), des parcours de savanes aux ranches.
- Paris : ORSTOM ; Yaoundé : DGRST, 1983. 148 P. (Trav. et doc. de l'ORSTOM; 160).

17 - CHOQUET J.

L'Apiculture simplifiée. - Ed. n° 457. - Paris : la maison rustique, 1978. - 158P.
(Savoir et Pouvoir).

18 - CLAUS B. ; TIERNANL. ; MOSINYI K.

Bee keeping handbook; 2eme ed. - Gaborone : Gouvernement Printer, 1982.
-77 P.

X 19 - COLIN M.E. ; FLAMINI C. ; MALAUSSENE J. ; POURTALLIER.

La qualité des miels du commerce. - Cah. de nutr. et de diét., 1986, (3) :
219 - 222.

20 -COX H.E. ; PEARSON D.

Thé chemical analysis of foods. - New york : chemical publishing co. inc., 1962. - 479 P.

21. CRIAUD J.

Géographie du Cameroun et de l'Afrique. - Paris : les classiques africaines, 1987. - 127 F.

22 DEMAGNY F.

Viroses de l'abeille;

Thèse : Méd. vét. : Alfort : 1972 ; 11.

23 - DJANOFF F.

De l'apiculture dans les alpes en haute provence

Thèse : Méd. vét. : Lyon : 1978 ; 77.

24 - DOUFFISSA A.

L'apiculture dans le Mbéré (Meiganga - Cameroun).

A paraître dans "contact" (Journal du Centre National de Formation Zootechnique et Vétérinaire (CNFZV) de Maroua (Cameroun)). - 12 P + fig.

25 DOUHET M.

L'Apiculture sénégalaise : situation et perspectives. - Nice laboratoire de recherche agricole, 1970.

26 - ELDRIGE M.

Histoire de Tibati et des chefferies foubés du Nord - Cameroun. - Yaoundé: Ed. clé, 1965. - 72 P.

27 - FISHER A.

Les abeilles africaines. - Le CRDI explore, 1985, 14, (3 et 4) : 4.

28 - FONTAINE M.

Vade-Mecum du vétérinaire. - 15eme éd. revue et augmentée.

- Paris : VIGOT, 1987. - 1642 P.

29 - FRAZIER W.C. ; WESTHOFF D.C.

Food microbiology. - 3eme. éd. New-york ; St louis ; San Francisco : Mc. Graw hill book compagny, 1978. - 540 P.

30 - FRISCH K.V.

Vie et moeurs des abeilles. 5e ed. - Paris : Albin Michel, 1955. - 220 P (traduit de l'allemand par DALCQ A.).

31 - GALE M.V.E.

Perpectives mondiales de la production de miel. Rev. mond. de zoot. , 1973, (7) : 34 - 39.

32 - L'Indicator indicator, guide anima. Quand les animaux s'entendent pour un hold-up....- Sci. Vie., 1977, (723) : 64 - 65.

33 - GIAUFFRET A. ; VAGO C. ; ROUSSEAU M.

Etude d'un virus isolé à partir de larves d'abeilles atteintes de loque européenne. - Bull. de l'acad. vét. de France, 1969, 42 : 801 - 807.

34 - GUIRAUD J ; GALZY P.

L'analyse micorbiologique dans les industries alimentaires.

- Paris : les Editions de l'usine nouvelle, 1980. - 240 P. (Génie alimentaire).

X 35 - HELMER M.

Contrôle hygiénique des miels. - Rec de méd. vét., 1970, 166.

36 - HUMBEL F.X.

Etude de certains sols rouges à sables quartzeux de l'Adamaoua (Cameroun). Yaoundé : ORSTOM, 1966. - 19 P.

37 - HUMBEL F.X.

Contribution pédologique à l'étude géomorphologique de l'Adamaoua (Cameroun).

- Yaoundé : ORSTOM, 1971. - 118 P : note explicative + carte.

38 - HUMBEL F.X.

Carte pédologique de Ngaoundéré au 1/50000. Yaoundé : ORSTOM, 1971. - 118P: note explicative + carte.

39 - HURPIN J.

L'Apiculture pratique. - 5eme ed. - Paris : la maison rustique, 1948. - 196.

40 - IMBERTS J.

Le Cameroun. - Paris : PUF, 1976. - 197 P (que sais-je ?).

41 - Institut Pasteur Production

Milieux, réactifs, matériel de laboratoire. - Paris, Impr. BARNEOUD S.A. LAVAL MAYENNE, 1973. - 99 fiches.

42 - Institut Pasteur Production.

Milieux et réactifs de laboratoire Pasteur. - Paris : Impr. Réliure Maison Mame Tours, 1978. - 573 F.

43 - JEAN-PROST P.

Apiculture. Connaître l'abeille - conduire le rucher.

- 5eme éd. revue et corrigée. - Paris : J.B. Baillièrre, 1982. - 497 P.

44 - JONATHAN W. WHITE J.R.

Honey. - Advances in food research, 1978, 24 : 287-375.

45 - KESSABI M.

L'Apiculture au Maroc : état actuel et perspectives de développement.

Thèse : Méd. vét. : Toulouse : 1974 ; 58.

46 - KIRK GREEN A.H.M.

Adamaoua past and present. An historical approach to the development in northern Cameroun. - Londres ; New-york ; Toronto : Oxford univ. press, 1958. - 230 P.

47 - LAFONT M.J.G.

L'Apiculture corseet les maladies légalement réputées contagieuses des abeilles.

Thèse : Méd. vét. : Toulouse : 1983 ; 91.

48 - Evolution récente de l'apiculture dans le département des landes.

Thèse : Méd. vét. : Toulouse : 1975 ; 104.

49 - LANSARD A.

Venin d'abeilles et envénimation.

Thèse : Méd. vét. : Alfort : 1980 ; 122.

50 - LARRIBAU E.

La lutte contre les mycoses de l'abeille domestique (Apis mellifica) Essais d'utilisation de l'huile essentielle de sarriette (satureia montana) au laboratoire et au rucher.

Thèse : Méd. vét. : Toulouse : 1985 ; 102.

51 - LAVIE F.

Les substances antibactériennes dans la colonie d'abeilles (Apis mellifica L.)

Thèse : Sci. Nat. : Univ. Paris : 1961 ; 926.

52 - LECOMTE J.

Le comportement agressif des ouvrières d'Apis mellifica L.

Thèse : Sci. Nat. : univ. Paris : 1963 ; 4881.

53 - LECOQ R.

Manuel d'analyses alimentaires et d'expertises usuelles.

Tome II F à Z. - Paris : Doin, 1965. - 941 - 2185.

54 - LEMBEZAT B.

Populations païennes du Nord Cameroun et de l'Adamaoua - Paris : press. univ. France, 1961. - 252 P.

55 - LOIRICHE N.

Les abeilles pharmaciennes ailées. - 3eme éd. Comp. - Moscou : MIR, 1979. - 240 P. (sciences pour tous). (traduit du russe par konorov Y).

56 - MARCHAL N. ; BOURDON J.L.

Milieux de culture et identifications biochimiques des bactéries, publiées sous la direction de OBRE A. et BUTTIAUX R. - Paris : Doin, 1973. - 179.

(Biologie appliquée).

57 - MARTIN D. ; SEGALEN F.

Carte pédologique du Cameroun Oriental au 1/1000000.

Yaoundé : ORSTOM, 1966. - 133 P : Note explicative + carte.

58 - MARTIN P.G.

Manuale of food quality control, 3 commodities. - prepared by FAO with the support of the swedish international development authority (SIDA). - Rome : FAO, 1979. - 409 P. - (food and nutrition paper ; 14).

59 - MATHIS M.

Le peuple des abeilles. - Paris : F.U.F., 1956. - 136 P. (que sais-je ?).

60 - MELINGUI A. ; GWANFOGBE M. ; NGOUDHIA J ; MOUNKAM J.

Géographie du Cameroun. - EDICEF, 1984.

61 - METZU IVO.

L'Apiculture dans les tropiques. - Leuven : AGRODOK, 1978. - 54 P. (ATOC-TOLL).

62 - MORIN S.

Relief et hydrographie. In atlas de la République Unie du Cameroun, publié sous la direction de l'ACLAVERE J. - 1979.

63 - NDIAYE M.

L'Apiculture au Sénégal.

Thèse : Méd. vét. : Dakar : 1974 ; 3.

64 - Office allemand de coopération.

Etude de l'aménagement de l'Adamaoua (Cameroun)

- Frankfurt : Ed. IFG. Klaur Völger et Partner, 1980.

65 - OTENG - GYANG K.

Introduction à la microbiologie alimentaire dans les pays chauds. - Paris : Lavoisier, 1984. - 260 P.

66 - FAILLON F.

La fabrication des produits alimentaires au miel : Formules, Recettes de fabrication, Tours de mains, Réglementation, Jurisprudence, Analyses. - Paris : DUNOD, 1960. - 137 P.

67 - PEROC P.

De l'apiculture en Dombos.

Thèse : Méd. vét. : Lyon : 1973 ; 68.

68 - PIOT J.

Noms scientifiques et vernaculaires des espèces ligneuses de la station fourragères de WAKWA (savanes et partie galerie). - Wakwa : bibliothèque de l'IRZ (Cameroun), 1968. - 10 P.

69 - PIRES J. ; DIAW F.

Production de miel. suivez l'abeille. - le soleil, 1988, (5395) : 1 - 5.

70 - POFA. A.

L'Apiculture en Tunisie. Son incidence sur d'autres pays en développement du bassin méditerranéen.

Rev. Mond. de zoot., 1980, (34) : 29 - 34.

71 - RAZAFINDRAKOTO C.

L'Apiculture à Madagascar.

Thèse : Méd. vét. : Toulouse : 1972 ; 30.

72 - RIBBANDS C.R.

The behaviour and social life of honey bees;

- New York : Jarrold , 1953. - 352 P.

73 - RICHARD A.

Pratique de l'Apiculture. - Paris : SFELT, 1951. - 307 P (Encyclopédie RORET).

74 - RIPPSTEIN G.

Étude sur la végétation de l'Adamaoua. Evolution, conservation, régénération et amélioration d'un écosystème pâturé au Cameroun. - 1985. - 367 p + photo. - (Etudes et synthèses de l'EIMVT ; 5).

75 - ROTH M.A.

La production de chaleur chez Apis mellifica L.

Thèse : Doct. Ing. : Paris : 1965 ; 907.

76 - ROUSSEAU M.

L'abeille, l'homme, le miel et la cire. Une exposition au musée national des arts et traditions populaires.

- Bull. de l'acad. vét. de France, 1981, 54 : 476 - 478.

77 - ROUPSARD M.

La culture spéculatives de l'igname en pays Dourou.

Gambia in Atlas aérien du Cameroun : campagnes et villes. Publié sous la direction de Alain BEUVILAIN ET Coll., 1980.

78 - RUWET J.C.

L'ethologie : biologie du comportement. - 3e ed. - Bruxelles : Pierre Mardaga, 1975. - 221 P. (Psychologie et sciences humaines).

79 - SEGALEN P.

Les sols et la géomorphologie du Cameroun. - Cah. ORSTOM. Sér. pédol. 1967, 5 (2) : 137 - 187.

80. TOULON G. et uso FALL.

Aspects biologiques des miels produits au Sénégal.

Thèse : Méd. vét. : Dakar :1982 ; 2.

81 - TYSSET C. ; ROUSSEAU M. ; Melle. DURAND C.

La présence de streptocoques du groupe D de Lancefield chez les abeilles butineuses saines (Apis mellifica L.) : l'interprétation de leur présence en bactériologie alimentaire. - Bull. de l'acad. vét. de France, 1969, 42 : 173 - 186.

82 - TYSSET C. ; Melle DURAND C. ; TALIERCIO Y P.

Contribution à l'étude du microbisme et de l'hygiène des miels du commerce. - Réc. Méd. Vét. , 1970, 146 : 1471 - 1492.

83 - TYSSET C. ; ROUSSEAU M.

Le problème du microbisme et de l'hygiène des miels du commerce. - Réc. de Méd. Vét., 1981, 132 (8 - 9) : 591 - 600.

84 - VILLIERES B.

L'Apiculture en Afrique tropicale. - Paris : GRET, 1987. - 220 P. (Le point sur).

85 - WASILEWSKI A.

Des HLM pour abeilles. - Le CRDI explore, 1985, 14 (3 et 4) : 5 - 6.

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR.

Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT,

Fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le Monde, je promets et je jure
devant mes maîtres et mes aînés :

- d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;
- d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays ;
- de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a que dans celui que l'on peut faire ;
- de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE

S'IL ADVIENNE QUE JE ME PARJURE.

VU

LE DIRECTEUR
DE L'ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES

VU
LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE

LE PRESIDENT DU JURY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
DAKAR, LE

LE RECTEUR, PRESIDENT DU CONSEIL PROVISOIRE DE L'UNIVERSITE
CHEIKH ANTA DIOF DE DAKAR.