

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

**FACULTE DES LANGUES, DES LETTRES, DES ARTS, DES SCIENCES
HUMAINES ET SOCIALES
F.L.A.S.H.S**

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE

*Contribution à l'Etude de la Valorisation de Balanites
Aegyptiaca en Zone Sahélienne :
Le cas de Sollé dans le Yatenga*

MEMOIRE DE MAITRISE

Présenté et soutenu par :
DAO Vincent

Maître de Mémoire :
Mr Emmanuel BANDRE
Maître Assistant
à l'Université de Ouagadougou

Septembre 1993

SOMMAIRE

Avant propos.....	1
Cadre institutionnel de l'étude.....	2
Résumé et mots clés.....	4
INTRODUCTION.....	5
<u>PREMIERE PARTIE : LA METHODOLOGIE.....</u>	<u>7</u>
I. La documentation.....	8
II. Le travail de terrain.....	8
A. L'observation et la description des phénomènes naturels.....	8
B. Les enquêtes socio-économiques.....	10
III. Les travaux de laboratoire.....	10
IV. L'expression des résultats.....	10
<u>DEUXIEME PARTIE : PRESENTATION DU CADRE PHYSIQUE DE LA ZONE D'ETUDE.....</u>	<u>11</u>
I. La géologie.....	12
A. Les roches granitiques.....	12
B. Les roches métamorphiques.....	12
C. Les formations sableuses.....	12
II. Les unités géomorphologiques.....	14
A. Le plateau.....	14
B. Les dépressions.....	15
III. La pédologie.....	17
A. Les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériau sableux (erg ancien).....	17
B. Les sols halomorphes à structure dégradée : solonetz associés à des sols gravillonnaires.....	17
C. Les sols peu évolués sur matériau gravillonnaire.....	18
D. Les lithosols sur cuirasses ferrugineuses et sur granite.....	18
IV. Le climat.....	21
A. Les précipitations.....	21
B. Les températures.....	24
C. Les vents.....	24
D. L'humidité relative et l'évaporation.....	24
V. Le couvert végétal.....	27
A. Les influences des facteurs édaphiques sur la répartition de la végétation.....	27
1. La végétation des sommets.....	27
2. La végétation des hauts de versants.....	27
3. La végétation des bas de versants.....	31
4. La végétation des glacis.....	31
5. La végétation des dépressions.....	32
B. Les espèces ligneuses fourragères.....	34

<u>TROISIEME PARTIE : L'ETUDE DE BALANITES AEGYPTIACA</u>	40
Chapitre 1 : ETUDE DU POTENTIEL EN BALANITES AEGYPTIACA.....	41
I. La description de l'arbre.....	41
A. Les caractéristiques botaniques.....	44
B. La physiologie.....	43
II. L'écologie.....	48
Chapitre 2 : EVALUATION DE LA PRODUCTION NATURELLE DE FRUITS DE BALANITES AEGYPTIACA.....	55
I. Estimation de la production en fruits de <u>Balanites</u> <u>aegyptiaca</u> sur le terroir départemental de Sollé.....	55
A. Les périodes de fructification.....	55
1. Evaluation de la production de la première saison (juin-juillet1991).....	55
2. Evaluation de la production de la seconde saison (février 1992).....	56
II. L'utilisation de <u>Balanites aegyptiaca</u>	58
A. Le traitement des fruits de <u>Balanites aegyptiaca</u> pour la fabrication d'huile alimentaire.....	58
B. L'utilisation de <u>Balanites aegyptiaca</u> en pharmacopée.....	60
C. Les autres utilisations.....	60
<u>QUATRIEME PARTIE : LES PERSPECTIVES D'AVENIR</u>	61
I. Renforcement des activités relatives à l'extraction de l'huile du fruit de <u>Balanites aegyptiaca</u> (produit principal).....	62
II. Les produits secondaires et leurs débouchés possibles.....	63
III. La préservation du potentiel de Balanites <u>aegyptiaca</u>	64
A. La mise en défens des peuplements naturels de <u>Balanites aegyptiaca</u>	64
B. Le reboisement.....	64
<u>CONCLUSION</u>	66
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	67
<u>ANNEXES</u>	71

AVANT PROPOS

Ce mémoire est le fruit de trois années d'efforts et de sacrifices. Il n'aurait pu aboutir sans le soutien et la participation de tous ceux qui ont permis sa réalisation. Aussi nous remercions particulièrement :

-Monsieur BANDRE Emmanuel notre Directeur de mémoire. Malgré ses multiples obligations il n'a ménagé aucun effort pour l'aboutissement de ce travail.

-Monsieur FORNAGE Nicolas notre Maître de stage pour ses appuis logistiques.

-Monsieur LAURAS Emmanuel, pour nous avoir associé aux travaux de recherches du Projet Oléa Sylva à travers le thème du présent mémoire et pour le suivi du travail de recherche.

Nos remerciements s'adressent également :

-Au Directeur du Centre Régional de Promotion Agropastorale (C.R.P.A) du Nord qui nous a accueilli au sein du Bureau Recherche/Développement du C.R.P.A.

-Au Centre National de Recherches Scientifiques et Techniques (C.N.R.S.T) pour l'identification de nos échantillons de plantes.

-A Justin SAWADOGO notre logeur et à Moussa SAWADOGO du Bureau Recherche/Développement.

-Aux enquêteurs du Bureau Recherche/Développement, OUEDRAOGO Alidou, OUEDRAOGO Malick, OUEDRAOGO Idrissa et SAWADOGO Salam.

A BARREAUD Dominique, notre co-stagiaire durant l'année 1991, pour avoir pris en charge les frais de réduction de nos cartes.

A POMME Jean Louis, notre co-stagiaire durant l'année 1992.

A TIENDREBEOGO Jean Pierre et YEYE Edmond de l'Institut National d'Etudes et de Recherches Agricoles(IN.E.R.A).

-Au Projet Vivrier Nord Yatenga qui nous a offert un local pour le travail de cartographie.

-Aux nombreux parents et amis.

-A tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, nous ont apporté leur soutien moral ou matériel.

LE CADRE INSTITUTIONNEL DE L'ETUDE.

La présente étude est le fruit d'une collaboration étroite entre deux partenaires :

- l'Association Oléa Sylva, qui a suscité l'intérêt pour le thème et mobilisé un stagiaire,

- le Bureau Recherche/Développement du Centre Régional de Promotion Agro-pastorale (C.R.P.A.) du Nord, qui a permis son exécution sur le terrain.

I. L'ASSOCIATION OLEA-SYLVA.

Cette organisation non gouvernementale, fondée en 1983 et présidée par Monsieur Emmanuel LAURAS (ingénieur agronome spécialisé dans la gestion des terroirs), s'intéresse à la valorisation des arbres oléagineux en vue de sécuriser les systèmes de production agro-sylvo-pastoraux traditionnels. Sa méthode d'action repose sur l'établissement de contacts entre :

- des groupements d'agriculteurs ou de pasteurs intéressés par l'exploitation rationnelle des arbres,

- des opérateurs extérieurs (institutions de recherche, fournisseurs de matériels adaptés pour la production modernisée d'huile, multiples organismes spécialisés dans l'encadrement du milieu rural : services de vulgarisation, bureaux d'études, etc) susceptibles d'apporter un soutien concret à ces groupements d'agro-pasteurs.

Les activités d'Oléa-Sylva concernent la valorisation des produits (noix, fruits...) des arbres sahéliens. Cette valorisation doit se concrétiser sur le plan économique, par l'exploitation industrielle et la commercialisation des produits.

Les arbres oléagineux, en raison des ressources alimentaires et monétaires qu'ils peuvent dégager au niveau paysan sont considérés en priorité. Au nombre de ces arbres, Balanites aegyptiaca est l'espèce qui, par sa résistance à la sécheresse et l'importance de ses peuplements, représente le plus grand potentiel dans les zones septentrionales du pays.

Cependant, d'autres espèces ayant des exigences écologiques différentes tel que Butyrospermum parkii (mais fournissant également des graines oléagineuses ou des produits commercialisables) sont aussi prises en considération. Les travaux menés au Burkina Faso sont susceptibles d'être comparés

aux activités menées par le projet dans des pays de la sous région, tels que le Niger et le Sénégal.

Les objectifs finaux recherchés par Oléa-Sylva sont : l'augmentation des revenus locaux, l'amélioration des conditions de travail des femmes et ultérieurement la création d'emplois tout en contribuant au développement économique.

II. Le Bureau Recherche Développement du CRPA du Nord.

Cette institution dispose du personnel suivant :

- un chef de bureau : Bernard OUOBA ingénieur d'élevage.
- un assistant technique : Nicolas FORNAGE, ingénieur d'agronomie tropicale.
- deux techniciens
- six enquêteurs interprètes

De plus, l'institution fait appel à des stagiaires pour la réalisation de travaux spécifiques (géographes, forestiers...).

Depuis 1990, le Bureau Recherche/Développement du CRPA du Nord intervient auprès du Projet Vivrier Nord-Yatenga (P.V.N.Y). C'est ainsi qu'il couvre les départements de Koumbri et Sollé qui font partie de la zone d'intervention du PVNY. Sollé qui est notre zone d'étude, est justement à la périphérie de la zone d'intervention du PVNY. Les activités du Bureau Recherche/ Développement sont centrées sur des tests agronomiques permettant de sélectionner des variétés de céréales (maïs, sorgho...) adaptées aux conditions locales. Ces activités portent aussi sur le domaine pastoral (tests d'embouche, suivi de troupeaux,...).

Nous avons eu à participer aux activités de ces deux institutions dans le cadre de la réalisation des travaux de recherche sur Balanites aegyptiaca en tant que stagiaire. Nous avons notamment fait un important travail de cartographie (cartes de végétation, des sols, de l'occupation des sols...) pour le Bureau Recherche/Développement. A Oléa-Sylva, nous avons fourni des données sur le potentiel naturel de Balanites aegyptiaca.

RESUME

Au Sahel, les arbres jouent un rôle important dans la protection de l'environnement. En plus de cette action, ils constituent des sources potentielles de production d'aliments et de médicaments. Certaines espèces méritent d'être étudiées : Balanites aegyptiaca, par exemple, dont le fruit sert à la fabrication d'une huile alimentaire et les feuilles à produire du fourrage.

L'espèce rencontre des difficultés diverses dans la zone d'étude. Une politique de protection et de plantation de l'espèce serait salubre.

Mots clés.

Burkina Faso.
Département de Sollé.
Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés.
Climat sahélien.
Steppe.
Balanites aegyptiaca.
Production d'huile.
Mise en défens et reboisement.

INTRODUCTION

La désertification constitue un fléau pour les pays sahéliens. Diverses initiatives en vue de préserver l'environnement, ont été prises dans tout le Sahel. C'est ainsi qu'au Burkina Faso, on peut citer les "trois luttes" (luttes contre la coupe abusive du bois, contre les feux de brousse et contre la divagation des animaux) lancées en 1984, le programme national de gestion des terroirs initié en 1986.

C'est pour soutenir les actions de lutte déjà menées contre la désertification que le projet Oléa Sylva cherche à promouvoir une nouvelle stratégie de développement pour les pays sahéliens : l'étude et la valorisation des arbres sahéliens.

La présente étude, "Contribution à l'étude de la valorisation de Balanites aegyptiaca en zone sahélienne : le cas de Sollé dans le Yatenga", intéresse donc le Sahel kinabé.

Le département de Sollé est compris entre 14° et 14°20' de latitude Nord et entre 2° et 2°20' de longitude Ouest (Figure 1, page 6). Il a pour chef lieu Sollé. Il est limité au Nord par la République du Mali, à l'Ouest par le département de Banh, à l'Est par la province du Soum, au Sud et à l'Est par le département de Titao.

En 1985, le département de Sollé comptait 11.448 habitants répartis sur une superficie de 391 Km, soit une densité moyenne de 29 habitants /Km².

L'infrastructure routière est très faible. Elle se compose de deux pistes carrossables : la piste qui va de Banh à Djibo et celle qui va de Titao à Djibo.

Le choix du département de Sollé tient au fait que Balanites aegyptiaca y prospère en peuplement plus ou moins dense. Un projet de valorisation de cette ressource naturelle nécessite en premier lieu une étude de faisabilité basée sur des données quantitatives sérieuses. Or jusqu'à ce jour il n'existe aucune donnée scientifique valable sur la production naturelle de fruits de Balanites aegyptiaca dans un territoire sahélien, d'où l'intérêt de la présente étude.

Notre travail consistera à estimer le potentiel naturel de fruits de Balanites aegyptiaca dans la zone d'étude et à montrer les types d'utilisations à la fois connus et méconnus de l'espèce.

Notre mémoire comporte quatre parties :

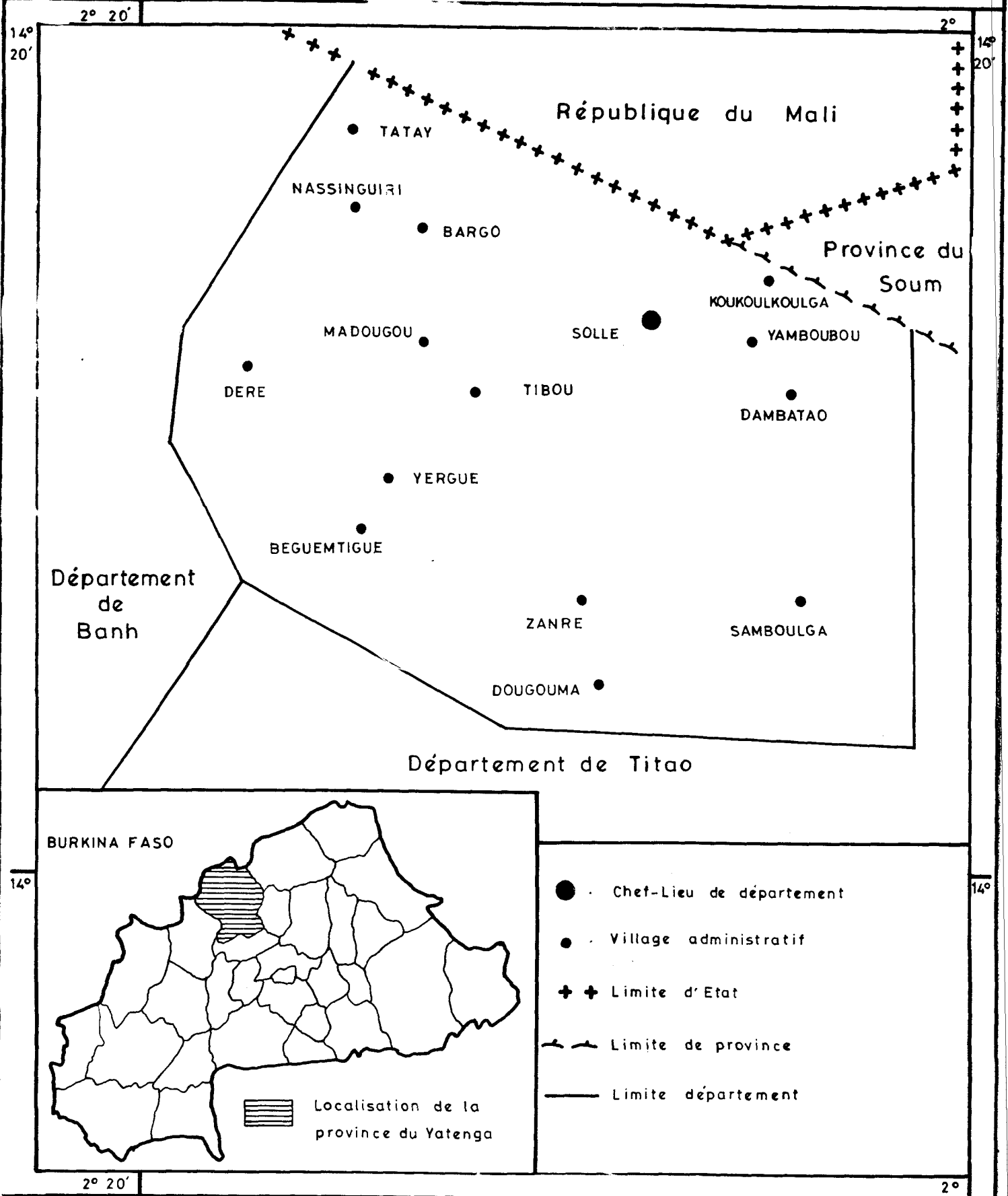
- la première partie est consacrée à la méthodologie utilisée;

- dans la seconde partie nous présentons quelques caractéristiques du milieu physique ;

- la troisième partie concerne la description de Balanites aegyptiaca, l'évaluation de la production en fruits de l'espèce et son utilisation.

- La quatrième partie est consacrée aux perspectives d'avenir.

FIGURE 1 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU DEPARTEMENT DE SOLLE



PREMIERE PARTIE : LA METHODOLOGIE.

PREMIERE PARTIE : LA METHODOLOGIE.

Pour mener à bonne fin le travail de recherche sur Balanites aegyptiaca, nous avons adopté la démarche suivante :

- la documentation;
- la préparation et l'exécution du travail de terrain;
- les travaux d'analyse au laboratoire;
- l'expression des résultats;

I. LA DOCUMENTATION.

Ce travail nous a conduit dans les bibliothèques et autres lieux de documentation susceptibles de nous fournir des renseignements. Nous avons notamment consulté des ouvrages généraux, des revues, des rapports, des thèses et des mémoires; ce travail a porté en outre sur des documents cartographiques (cartes topographique, géologique, pédologique). Il nous a fallu en dehors de ces documents, rassembler des prises de vue aériennes et recueillir des données climatiques à la Direction de la Météorologie de Ouagadougou.

II. LE TRAVAIL DE TERRAIN.

Dès début 1991, nous nous sommes rendu sur le terrain. Nous y avons procédé à l'observation directe des phénomènes physiques et humains et à des enquêtes socio-économiques.

A. L'observation et la description des phénomènes naturels.

Dans ce volet, nous nous sommes intéressés à la géomorphologie, la pédologie, l'occupation des sols et la végétation de la zone d'étude. Une vérification des phénomènes naturels sur le terrain nous a permis de compléter les esquisses cartographiques que nous avons établies : Cartes géomorphologique, pédologique, cartes d'occupation des sols et du couvert végétal, de densité et de répartition de Balanites aegyptiaca. Ensuite, certains éléments ont été décrits (unités géomorphologiques, sols, formations végétales).

1. La géomorphologie.

La zone d'étude fut parcourue suivant trois itinéraires déterminés à partir de notre esquisse géomorphologique, et de la carte topographique au 1/200.000 de l'Institut Géographique National (l'I.G.N, 1956). Le premier itinéraire part de Déré à Dambatao en passant par l'inselberg de Tibou. Le second va du village de Dambatao au village de Samboulga. Enfin le troisième itinéraire, commence à l'inselberg de Tibou et s'arrête à la grande colline cuirassée située au sud du village de Vergué. Sur ces itinéraires, on observe les unités géomorphologiques suivantes : plateau, collines, buttes et dépressions.

2. La pédologie.

Faute de moyens appropriés, notre étude pédologique s'appuie essentiellement sur la documentation. Ainsi les travaux de Boulet (1967) nous ont permis de décrire les différents types de sols rencontrés dans la zone d'étude.

3. L'occupation des sols.

L'occupation sur le plan agricole et pastoral a été mise en évidence à partir de l'interprétation des photographies aériennes et les enquêtes menées auprès des populations.

4. La végétation.

a. L'étude du couvert végétal.

Nous avons d'abord complété nos cartes du couvert végétal et vérifié les zones de végétation sur le terrain. A l'intérieur de chaque zone, une surface-échantillon, floristiquement et topographiquement homogène de 25 mètres de rayon, fut délimitée. Dans le domaine de l'inventaire floristique, nous nous sommes intéressés surtout aux ligneux car ils sont moins affectés par les variations saisonnières et un nombre important d'entre eux sont appréciés par le bétail. Cependant, il faut souligner que la strate herbacée a été prise en compte parce que, fournissant l'essentiel de l'alimentation des animaux pendant la saison pluvieuse. De ce fait, les ligneux constituent un complément d'aliments pour le bétail, surtout en saison sèche.

b. L'étude du potentiel en Balanites aegyptiaca.

Pour évaluer la production en fruits de Balanites aegyptiaca, nous avons d'abord recensé tous les peuplements de l'espèce dans la zone d'étude. Ces peuplements ont été regroupés en classes de densité :

- 0 à 2 pieds à l'hectare
- 2 à 10 pieds à l'hectare
- 10 à 20 pieds à l'hectare
- 20 à 30 pieds à l'hectare
- plus de 30 pieds à l'hectare

Sur chacune des classes, il fallait compter le nombre de fruits des arbres. Nous avons écarté les classes de faible densité (0 à 2 pieds à l'hectare) parce que la récolte éventuelle des fruits ne pourrait y être rentable.

Le comptage des fruits a été fait en fonction des saisons de production de l'espèce :

-du 4 au 10 Juillet 1991, nos premiers comptages ont porté sur les arbres des quatre classes de densité retenues : 50 arbres par classe de densité retenue, soit un total de 200 arbres.

-Du 20 Février au 3 Mars 1992 nos seconds comptages ont concerné les arbres des mêmes classes de densité. Nous avons pris 50 arbres par classe de densité soit un total de 200 arbres. Ce-ci afin de permettre la comparaison des deux productions.

B. Les enquêtes socio-économiques.

Dans le cadre de ces enquêtes socio-économiques les thèmes suivants ont été abordés :

-la perception paysanne de certains phénomènes naturels tels que l'évolution du climat et de la végétation dans la région.

-les activités économiques : dans ce domaine les questionnaires ont porté sur l'utilisation de Balanites aegyptiaca et le processus d'extraction de l'huile de ses fruits; l'appréciation de l'huile de Balanites aegyptiaca par les consommateurs; les techniques culturelles; les principaux ligneux fourragers consommés par les animaux;

Pour réduire le plus possible les erreurs au niveau des réponses, sécuriser et mettre en confiance les populations cibles, nos enquêtes ont porté sur de groupes de cinq à six personnes.

III. LES TRAVAUX DE LABORATOIRE.

Les analyses au laboratoire concernent les échantillons de plantes que nous avons rapportés du terrain. Ces échantillons de plantes ont été identifiés au Centre National de Recherche Scientifique et Technique (C.N.R.S.T.).

L'interprétation des photographies aériennes a permis d'établir des cartes de végétation et des unités géomorphologiques.

IV. L'EXPRESSION DES RESULTATS.

Le dépouillement des données recueillies soit à partir de la documentation, soit à partir du travail de terrain, nous a permis d'illustrer abondamment notre texte par des cartes, des croquis, des tableaux, des graphiques, des figures et des photographies.

DEUXIEME PARTIE : PRESENTATION DU CADRE
PHYSIQUE DE LA ZONE D'ETUDE .

DEUXIEME PARTIE : PRESENTATION DU CADRE PHYSIQUE DE LA ZONE D'ETUDE
I. LA GEOLOGIE.

Dans le département de Sollé trois types de formations affleurent : les roches granitiques, les roches métamorphiques et les dunes fixées.

A. Les roches granitiques.

Elles comprennent deux types de granites : les granites "baoulés" et les granites en massifs circonscrits.

1. Les granites "baoulés"

Ces granites, d'après DUCCELLIER (1963), sont très représentés en pays baoulé (Côte d'Ivoire) d'où l'expression "granites baoulés". D'âge supposé du Précambrien D (Antébirrimien), ils constituent l'essentiel du bâti granitique au Burkina Faso. Ils affleurent à l'Est de la zone d'étude, notamment dans les villages de Dambatao et de Samboulga (Figure 2, page 13).

2. Les granites en massifs circonscrits.

Ils occupent les 2/3 du département (les villages de Tibou, Déré, Nassinguiri, Béguemtigué et de Dongouma). Ils entrent en contact avec les grès de bordure en territoire malien (nord de Zamné). Leurs faciès varient de la biotite à la muscovite et ils sont datés du Birrimien.

B. Les roches métamorphiques.

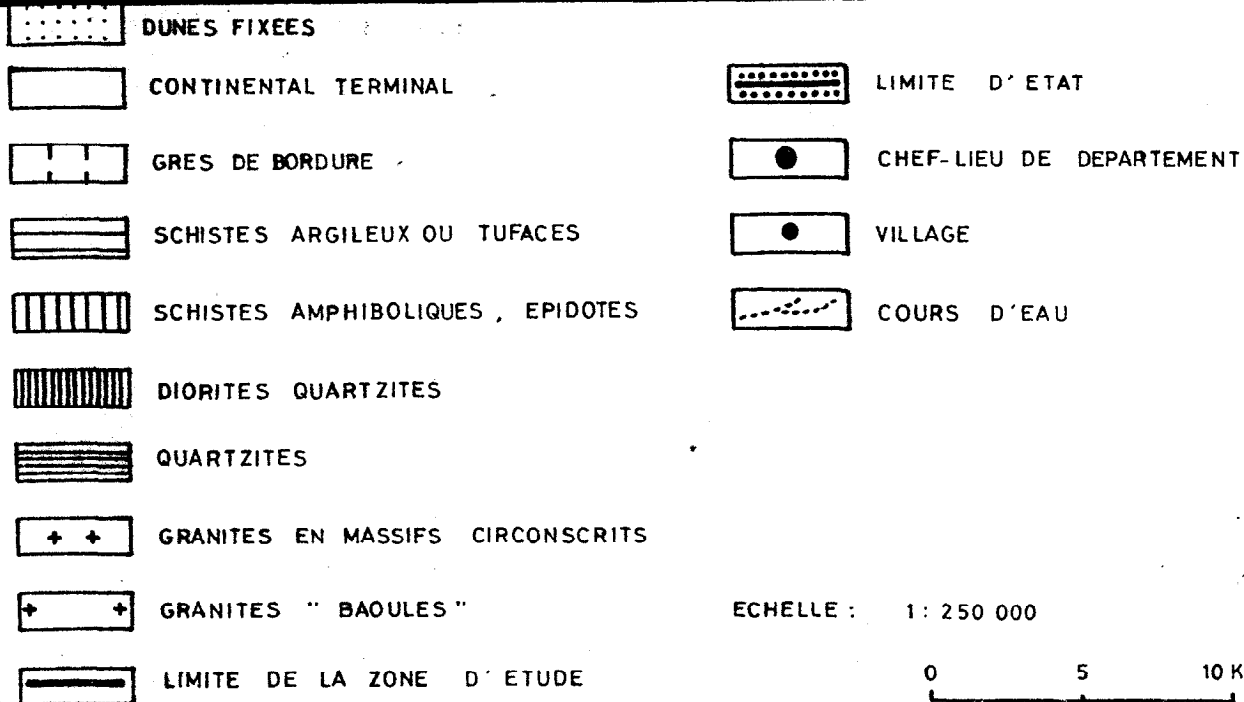
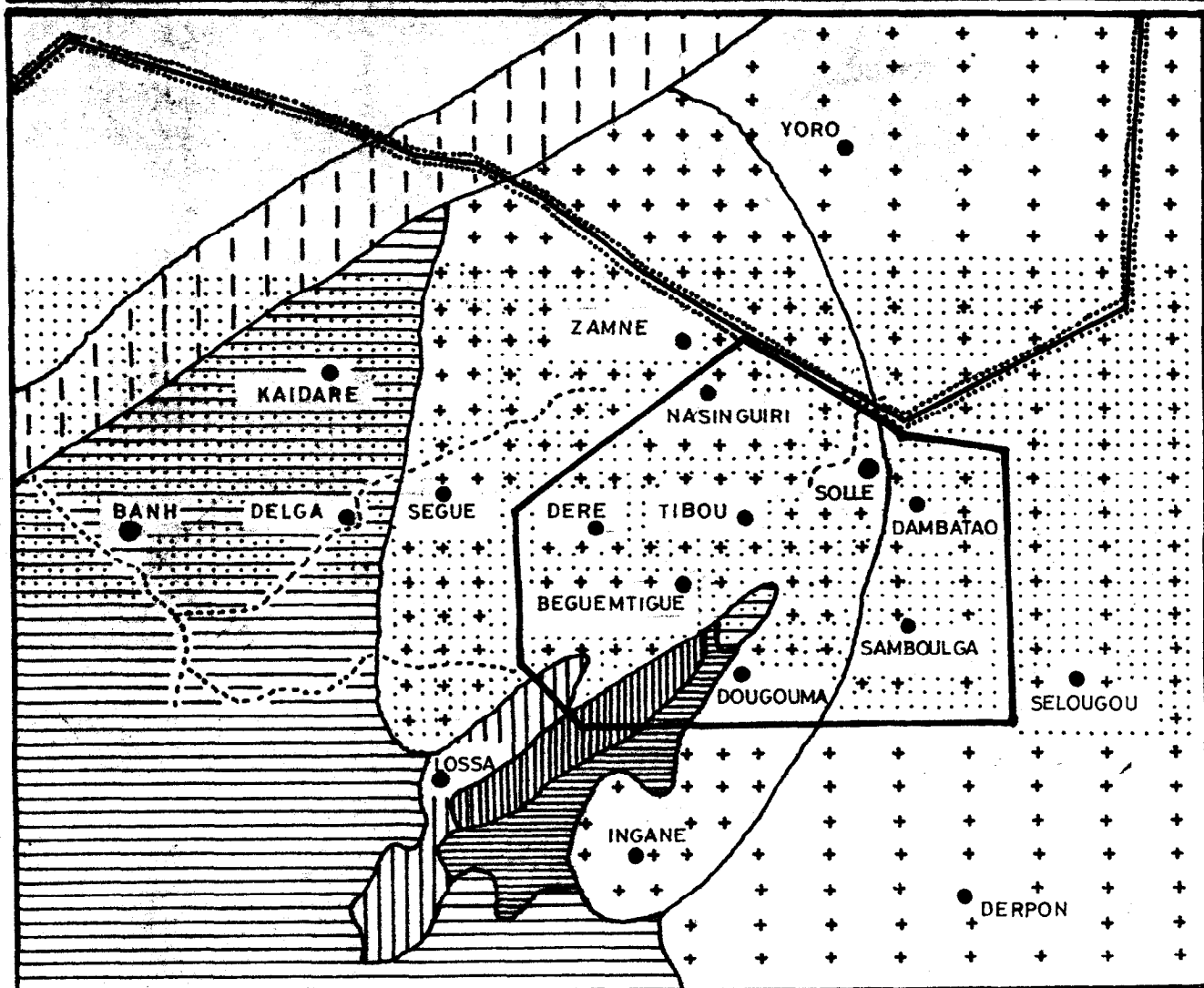
Les roches métamorphiques affleurent à l'ouest et au Sud-Ouest du département. Datées du Birrimien, elles sont constituées par des schistes amphiboliques, des épidotes, des diorites et des quartzites.

C. Les formations sableuses.

Les roches granitiques et les roches métamorphiques sont couvertes par les dunes de l'erg ancien qui traverse toute notre zone d'étude. Les dunes n'ont pas plus de 3 mètres d'épaisseur, et sont datées du Quaternaire ancien.

La structure géologique ainsi décrite aura une influence sur la géomorphologie de la zone d'étude.

FIGURE 2 ESQUISSE GEOLOGIQUE DE SOLLE



SOURCE: CARTE GEOLOGIQUE AU 1:500.000 DE J.DUCELLIER (1963)

II. LES UNITES GEOMORPHOLOGIQUES.

La topographie est constituée par un vaste plateau dominé par des lignes de hauteur (collines, buttes). Mais dans la région de Déré le plateau a été entamé par le réseau hydrographique et présente deux lambeaux. Au pied du plateau se développent deux vastes dépressions drainées par le cours d'eau de Déré à l'Ouest et par celui de Sollé au Nord-Est (figure 3, page 15 figure 4 et 5, page 16).

A. Le plateau.

Ce relief occupe plus des 2/3 du territoire départemental. Son altitude moyenne est de 335 mètres. Il s'étend sur les villages de Dongouma, Samboulga, Béguemtigué, Yergué, Tibou, Madougou, Bargo et Nassinguiri. Sa surface est mollement ondulée et le paysage monotone. Cependant, par endroits se dégagent des lignes de hauteur. C'est ainsi qu'au Sud et au Sud-Est de Béguemtigué s'observent trois collines granitiques et des buttes cuirassées dont les versants sont jonchés de blocs de cuirasse. L'altitude des collines granitiques varie entre 355 et 365 mètres tandis que celle des buttes, varie entre 350 et 360. Collines et buttes sont reliées au plateau par des glacis dont la pente varie de 7 à 1%. Ces glacis ont une longueur de quelques hectomètres à plus de six kilomètres. A l'aval, ils se fondent dans les dépressions.

Au centre du département, pointe un inselberg dont le sommet est couvert de boules de granites. Ce relief isolé présente un dénivelé de 40 mètres par rapport à la surface du plateau.

Au Sud-Est de Dabamtao se situe une quatrième colline granitique. Elle domine le plateau par un dénivelé de 25 mètres.

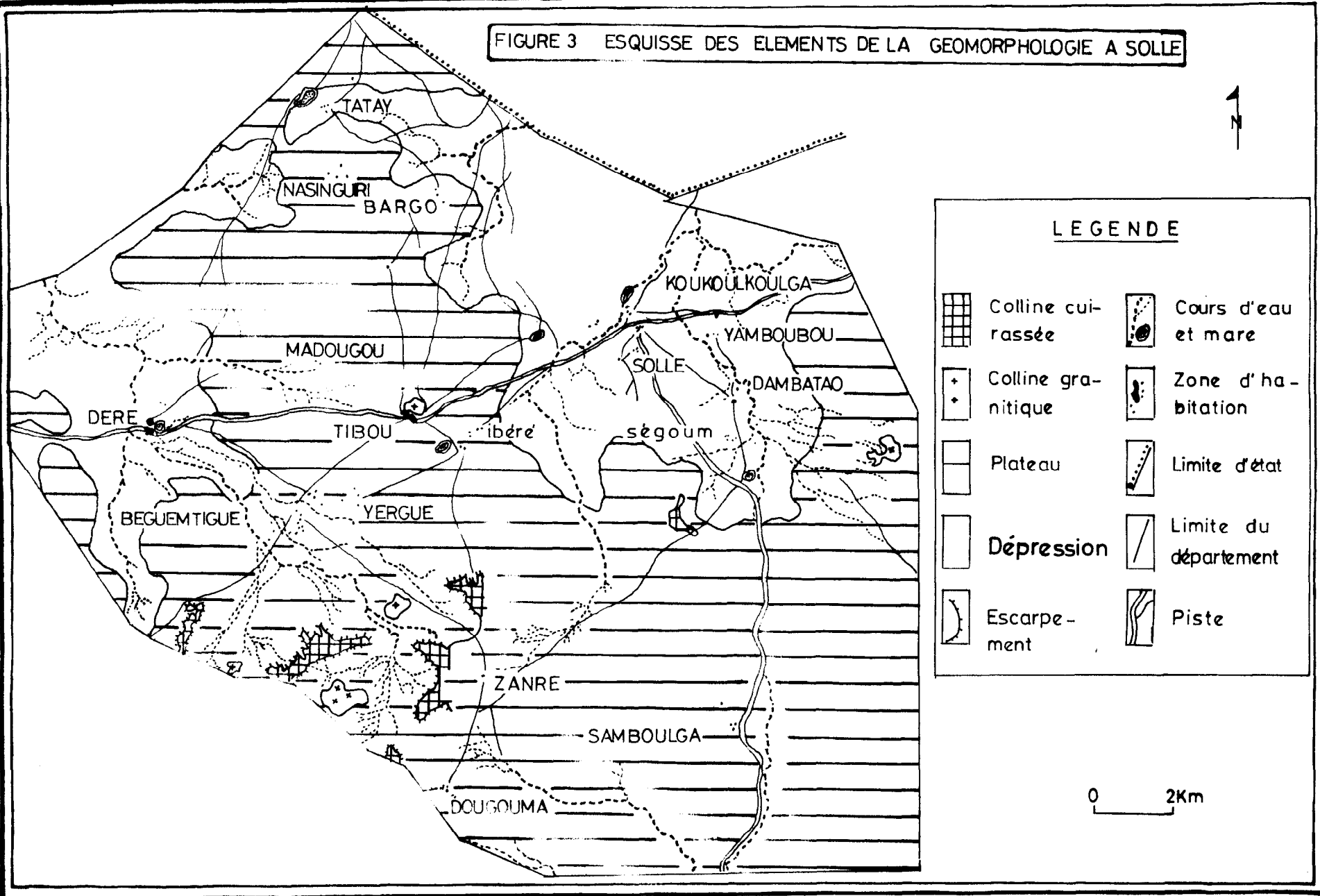
B. Les dépressions.

Dans le département, on distingue deux dépressions :

-La première dépression se localise au Nord-Est du plateau. L'altitude moyenne de celle-ci est de 315 mètres. Elle s'étend sur les villages de Dabamtao, Sollé, Yamboubou, Koukoulkoulga et Tatay. Elle est drainée par un cours d'eau qui coule pratiquement à fleur de sol. Le lit mineur d'un tracé sinueux, est ensablé.

-La deuxième dépression se localise à l'ouest du plateau (figure 3, page 15). Elle est moins vaste que la précédente, mais a la même altitude moyenne. Elle s'étend sur le village de Déré. A l'image de la première dépression, elle est drainée par un cours d'eau qui coule pratiquement à fleur de sol et dont le lit mineur présente un tracé sinueux et ensablé.

FIGURE 3 ESQUISSE DES ELEMENTS DE LA GEOMORPHOLOGIE A SOLLE



Réalisation DAO V

Source pva IGB

FIGURES 4 et 5 : LE MODELE DE LA REGION DE SOLLE

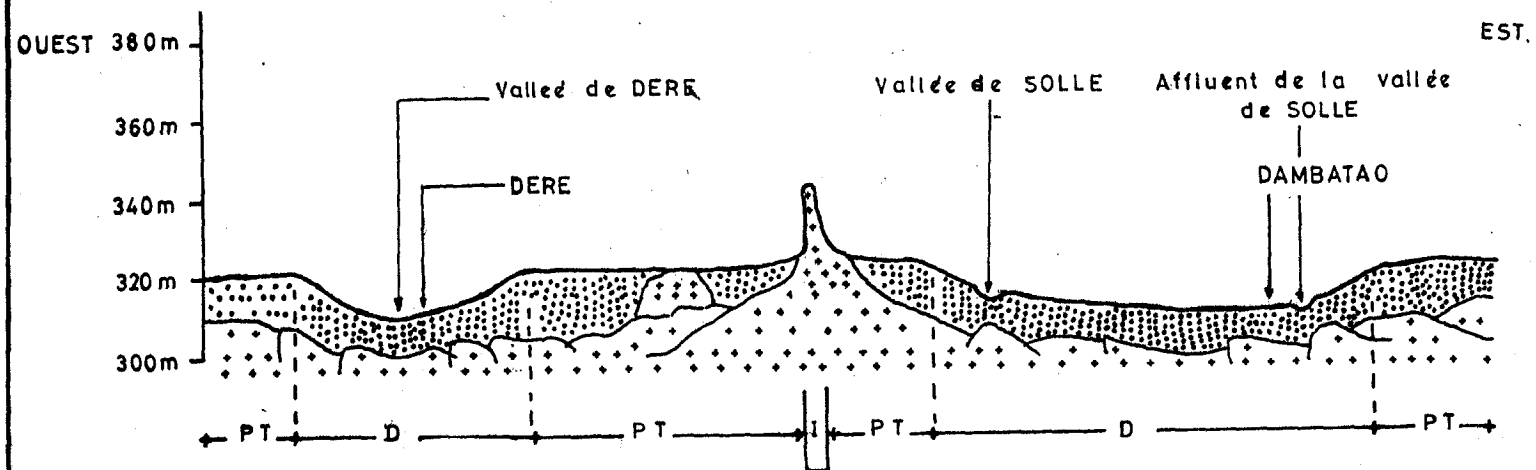


FIGURE 4

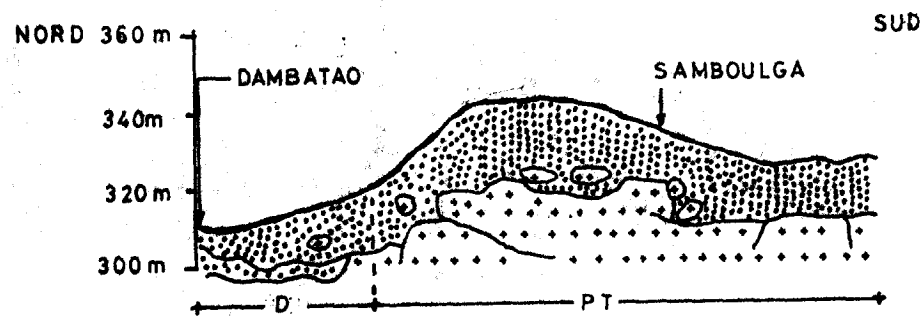


FIGURE 5

PT = Plateau

D = Dépression

I = Inselberg

Altérites
Granites

0 2 Km

III. LA PEDOLOGIE.

Cinq types de sols ont été répertoriés dans la région de Sollé par Boulet (1967) : les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés, les sols halomorphes à structure dégradée, les sols peu évolués, les sols hydromorphes à pseudo-gley, les sols minéraux bruts (lithosols) (Figure 6, page 19).

A. Les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériau sableux (erg ancien).

Ils se localisent sur le plateau, dans les dépressions et le long des cours d'eau où ils sont associés aux sols hydromorphes à pseudo-gley (figure 7 et 8, page 20). Sur la carte pédologique, ils apparaissent dans toute la partie nord de la zone d'étude (précisément dans les localités de Tatay, Bargo, Déré, Tibou, Madougou, Sollé, Dabamtao, Yamboubou, koukoulkoulga et Ségoum), et également au Sud de la zone d'étude où ils sont cependant moins étendus (dans les localités de Béguemtigué, Zanré, Dougouma et Samboulga).

Les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés se caractérisent par une richesse en oxydes et hydroxydes de fer qui leur donne une couleur rouge ou ocre.

L'épaisseur moyenne du profil est de deux mètres. Les horizons supérieurs sont sableux, et la porosité, bien développée. D'après Boulet (1967), ces sols ont des teneurs faibles en calcium, en phosphore, en potassium et en matières organiques. Ils sont mis en culture dans la région étudiée en raison de leur grande étendue (23.890,8 ha soit 65,96% de la superficie totale du département). Ce sont les meilleurs sols de la zone.

B. Les sols halomorphes à structure dégradée (solonetz) sur matériau argilo- sableux à argileux.

Ils sont localisés sur les glacis et les hauts de versants. Sur la carte pédologique, ils apparaissent dans la partie centre et sud-est de la zone d'étude.

La genèse des sols halomorphes est liée à la présence de chlorure de sodium et de potassium dans le matériau originel (granite calco-alcalin). Ces sols présentent un horizon superficiel sableux et un horizon inférieur à argiles sodiques. Sous climat à saisons contrastées, l'action de l'eau sur les argiles sodiques provoquent la dispersion de celles-ci d'où l'imperméabilisation des horizons profonds. Pendant la saison sèche les argiles se dessèchent en provoquant des fentes de retrait qui se présentent sous forme de colonnes.

Ces sols sont inutilisables en agriculture car ils contiennent beaucoup de sels. Ils couvrent 8.368 ha soit 21,4% de la superficie totale du département.

C. Les sols peu évolués sur matériaux gravillonnaires.

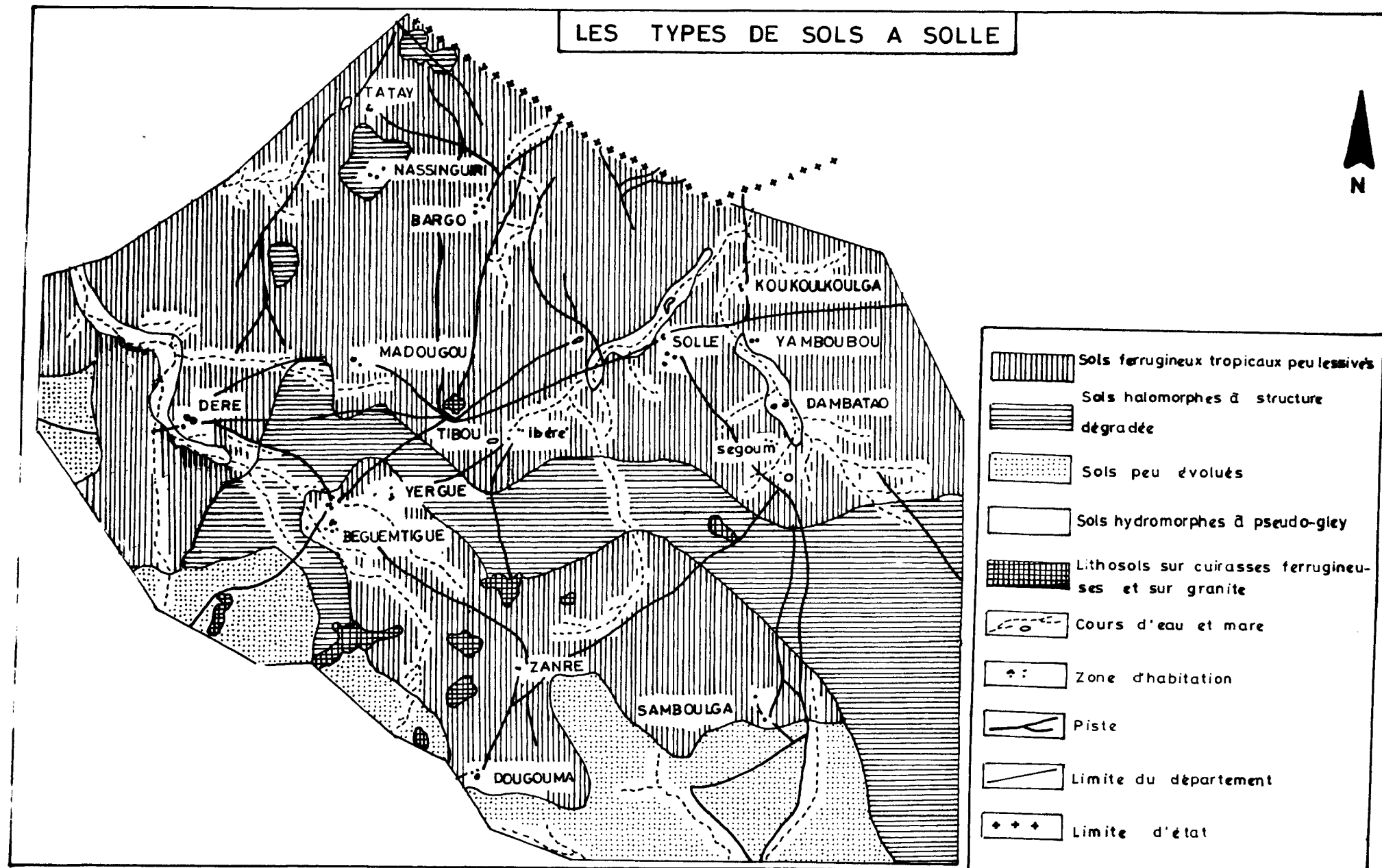
Les sols peu évolués se rencontrent sur les glacis et les hauts de versants où ils sont généralement associés aux sols ferrugineux tropicaux peu lessivés, et aux solonetz. Ils se caractérisent par un horizon de surface peu épais (30 cm) et fortement gravillonnaire. D'après Boulet (1967), la texture est sableuse et argilo-sableuse. Selon toujours cet auteur, ces sols n'ont pas beaucoup de réserves en eau. Leur intérêt agronomique est faible. Ils sont cependant cultivés dans notre zone d'étude à cause de la forte densité de la population (29 habitants/km²). Les sols peu évolués couvrent 4.019 ha soit 10,3% de la superficie totale du département.

D. Les lithosols sur cuirasses ferrugineuses et sur granites.

Ils se sont formés sur les cuirasses ferrugineuses, sur les collines et buttes cuirassées et sur l'inselberg de Tibou. Leurs horizons de surface sont à peine ébauchés et reposent sur la roche non ou peu décomposée. Leur épaisseur est très faible voire nulle. Ils couvrent 342 ha soit 0,9% de la superficie totale du département.

Figure 6

19



SOURCE : R BOULET (1967)

Réalisation : DAO v DECEMBRE 1990

FIGURE 7 et 8 LA CHAÎNE DES SOLS DANS LA RÉGION DE SOLLE

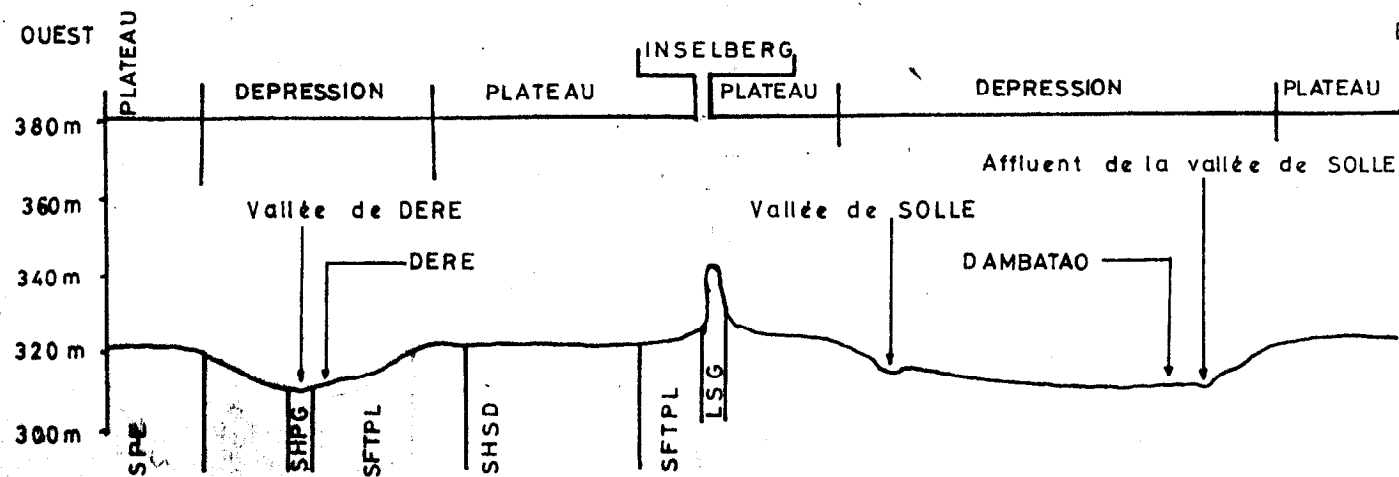


FIGURE 7

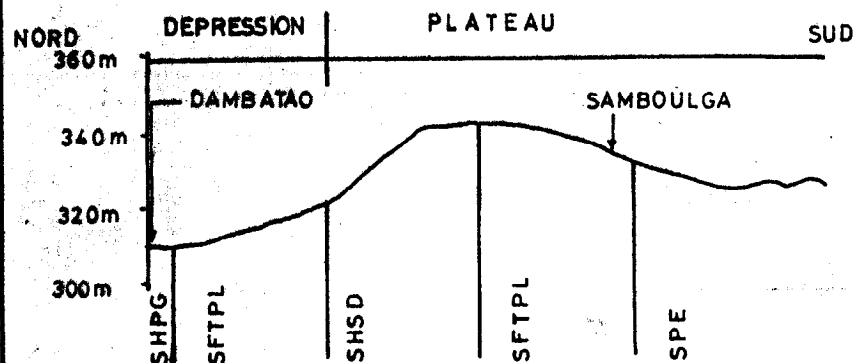


FIGURE 8

SFTPL = Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés

SHSD = Sols halomorphes à structure dégradée

SPE = Sols peu évolués

SHPG = Sols hydromorphes à pseudo-gley

LSG = Lithosol sur granite

0 2Km

IV. LE CLIMAT.

Sollé ne dispose pas de poste de relevé climatique. Nous utiliserons donc les données de la station de Djibo qui est la station la plus proche de notre zone d'étude.

Les facteurs climatiques jouant un rôle prépondérant dans la répartition de la végétation sont : les précipitations, les températures, les vents, l'humidité relative et l'évaporation.

A. Les précipitations.

Les précipitations sont liées au déplacement saisonnier du F.I.T. (Front Inter Tropical).

En se basant sur la subdivision climatique de Jeune Afrique (1975), la zone d'étude appartient au climat sahélien. C'est un climat qui se caractérise par :

- une courte saison de pluies : à Djibo, il commence à pleuvoir à partir du mois de Juin. Les pluies s'achèvent au mois de Septembre. Les totaux pluviométriques annuels recueillis entre 1951 et 1989 donnent une moyenne de 460,36 mm par an. Cela correspond à un nombre moyen de jour de pluie de 35,

- une grande variabilité annuelle des précipitations : une étude comparative des moyennes pluviométriques de la période 1951-1989, montre la situation suivante :

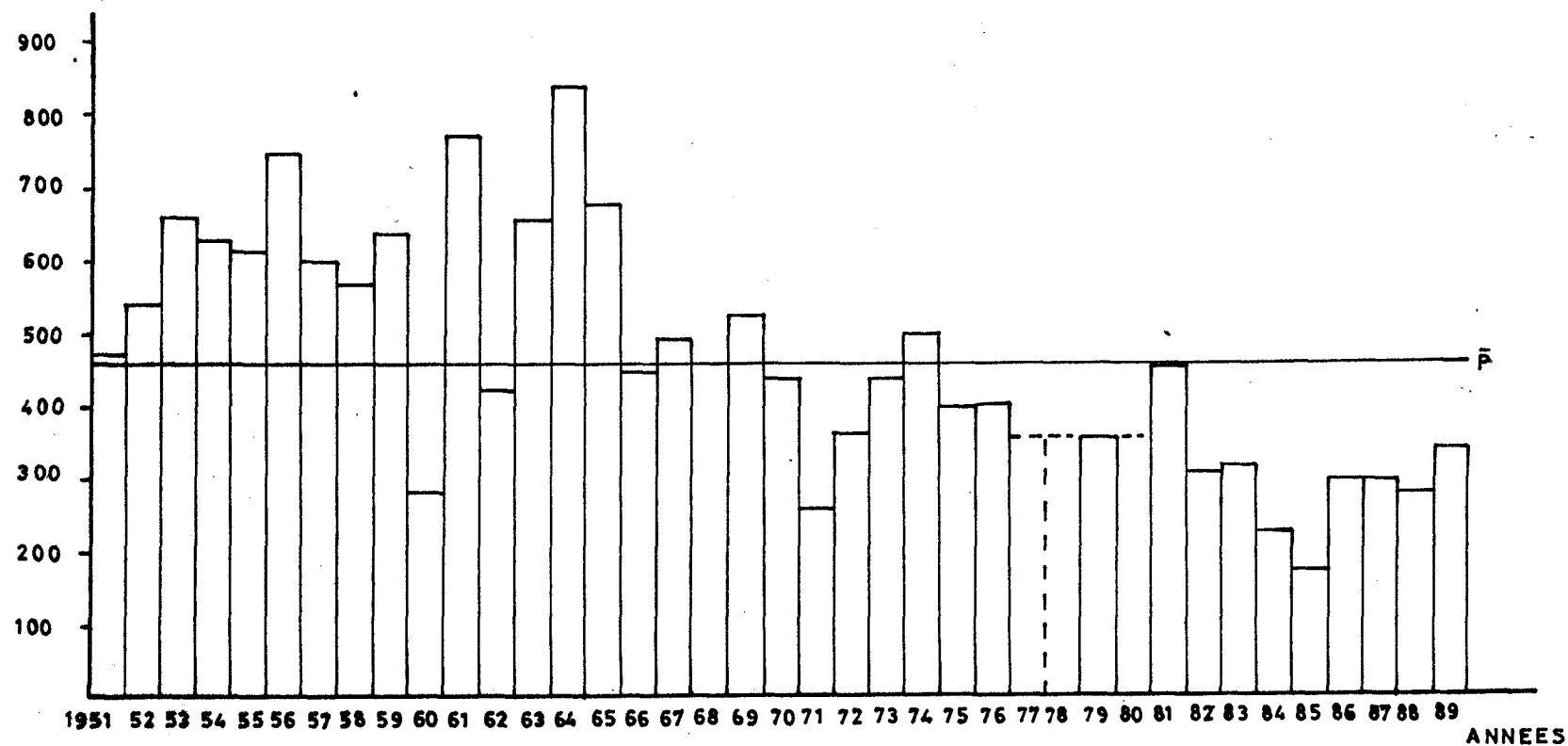
- *la période allant de 1951 à 1969 était relativement bien arrosée. Les totaux annuels des pluviométries sont largement au dessus de la moyenne (figure 9, page 22),

- *de 1970 à 1989, on a une période sèche (les totaux annuels des précipitations sont en dessous de la moyenne). L'examen détaillé de cette période montre que seules deux années sur 20 ont des totaux pluviométriques annuels supérieurs à la moyenne (1974 et 1981). Par contre 18 années sur 20 ont des totaux pluviométriques inférieurs à la moyenne.

La tendance générale de la pluviométrie est donc à la baisse dans la région. Cette tendance est enregistrée depuis 1975. Ce constat est confirmé par la descente des isohyètes vers le Sud (figure 10, page 23).

FIGURE 9 : PLUVIOMETRIE STATION DE DJIBO

PRECIPITATION (en mm)

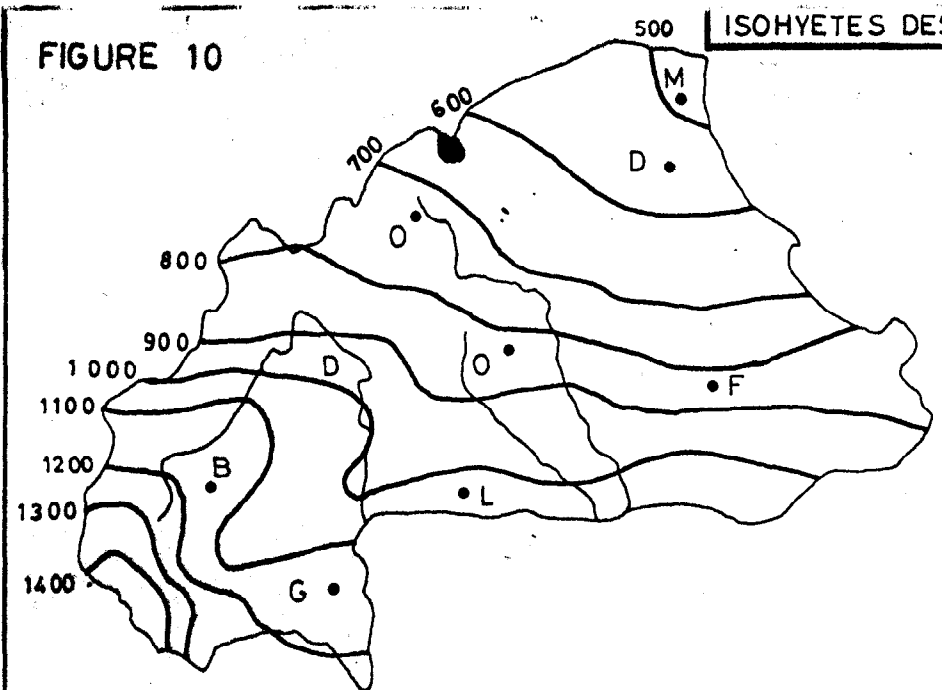


P = Moyenne des précipitations

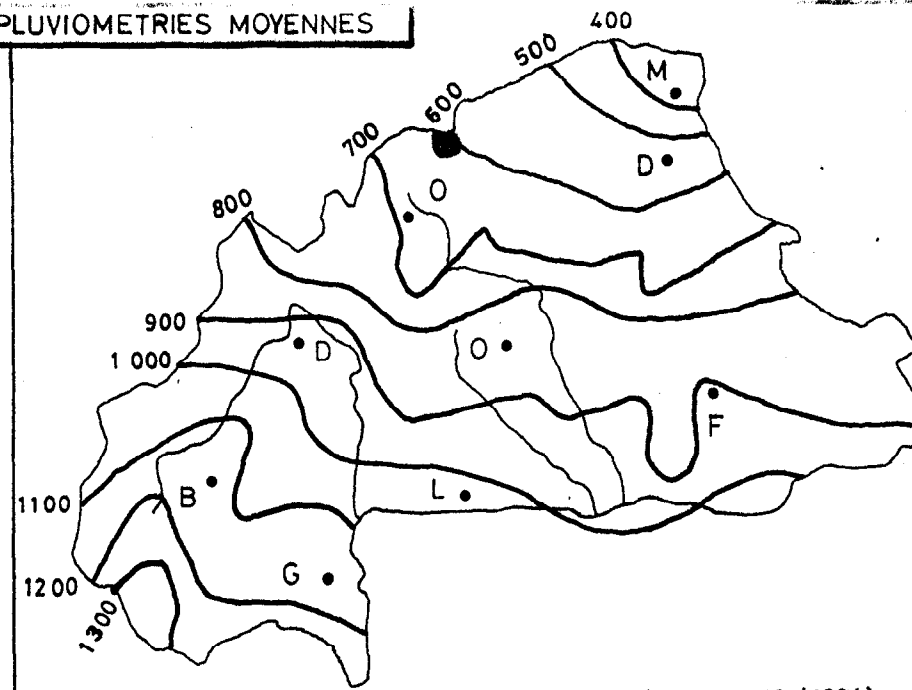
----- manque de donnée

FIGURE 10

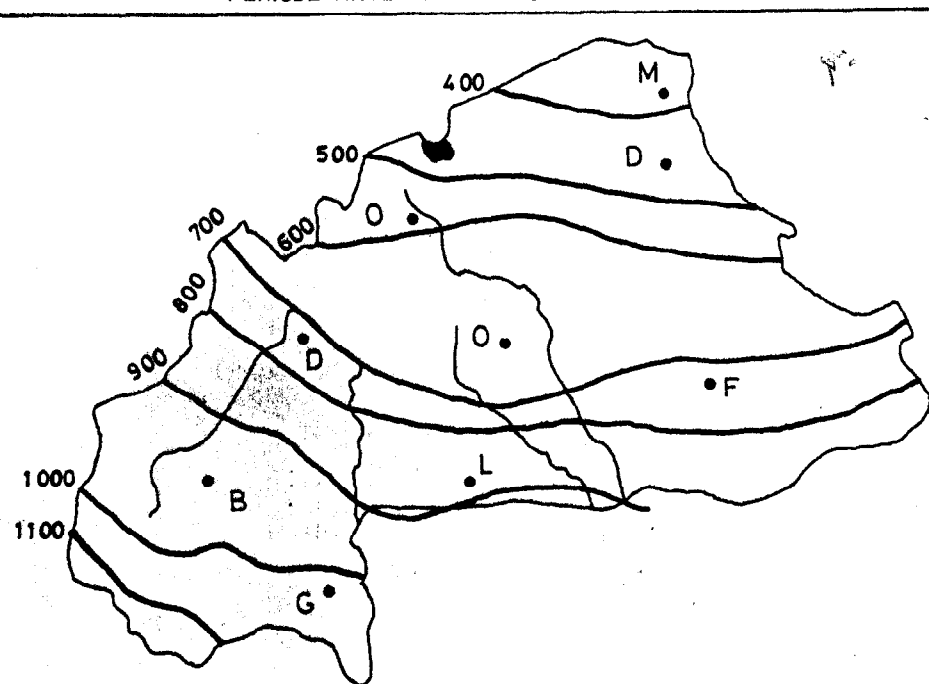
ISOHYETES DES PLUVIOMETRIES MOYENNES



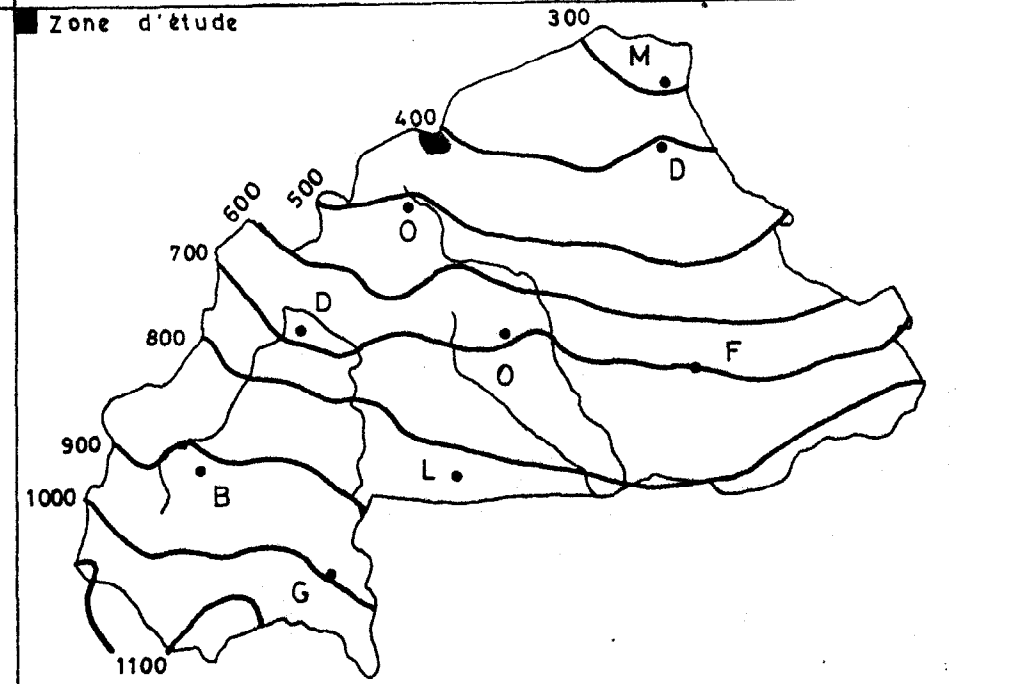
PERIODE ANTERIEURE A 1961 (ASECNA) IN GUIKO (1984)



PERIODE 1961-1970 (ASECNA) IN GUIKO (1984)



PERIODE 1971-1980 (ASECNA) IN GUIKO (1984)



PERIODE 1981-1990

(DIRECTION DE LA METEOROLOGIE-OUAGADOUGOU)

B. Les températures.

Les températures à Djibo présentent une variation saisonnière caractérisée par deux périodes fraîches et deux périodes de forte chaleur. Les deux périodes de chaleur intense surviennent, l'une de Mars à juin : la moyenne des températures maximales est de $34,5^{\circ}\text{C}$ tandis que celle des températures minimales est de 27°C . L'autre période suit immédiatement la saison pluvieuse en Septembre-Novembre. Pendant cette période, la moyenne des températures maximales est de $32,5^{\circ}\text{C}$. La moyenne des températures minimales est de $25,5^{\circ}\text{C}$ (figure 11 page 25).

Les deux périodes fraîches alternent avec les précédentes, l'une de Juin à Septembre : la moyenne des températures maximales est de 33°C , celle des températures minimales est de 23°C ; l'autre s'étale de Décembre à Février : la moyenne des températures maximales est de l'ordre de 32 à 34°C , celle des températures minimales est de 15°C .

C. Les vents.

A Ouahigouya, la rose des vents présente deux directions principales : des vents d'Est à Nord-Est, et des vents d'Ouest à Sud-Ouest (figure 12, page 25). A Djibo durant la saison sèche, les vents secs appelés Harmattan, en provenance du Nord-Est, prédominent. Leur vitesse moyenne dépasse parfois 2m/s . Ce qui est suffisant pour transporter des particules fines. Par conséquent ces vents sont souvent chargés de poussières. En hivernage, ce sont les vents humides appelés mousson, en provenance du Sud-Ouest, qui soufflent. Leur vitesse atteint 3m/s en juin (figure 13, page 26).

Les températures et les vents agissent sur les valeurs de l'évaporation et l'humidité relative.

D. L'humidité relative et l'évaporation.

Les valeurs de l'humidité relative et celles de l'évaporation varient de façons inverses (figure 14, page 26).

L'humidité n'est guère élevée. En hivernage, les moyennes mensuelles peuvent atteindre et dépasser 70% en Juillet-Août, pour retomber à des valeurs proches de 25% en saison sèche, de Décembre à Février. A l'opposé l'évaporation est forte. Pendant la saison des pluies les moyennes mensuelles avoisinent 120mm en juillet-Août pour s'élever à des valeurs proches de 320 mm en saison sèche de Mars à Mai.

FIGURE 11 LES TEMPERATURES STATION DE DJIBO

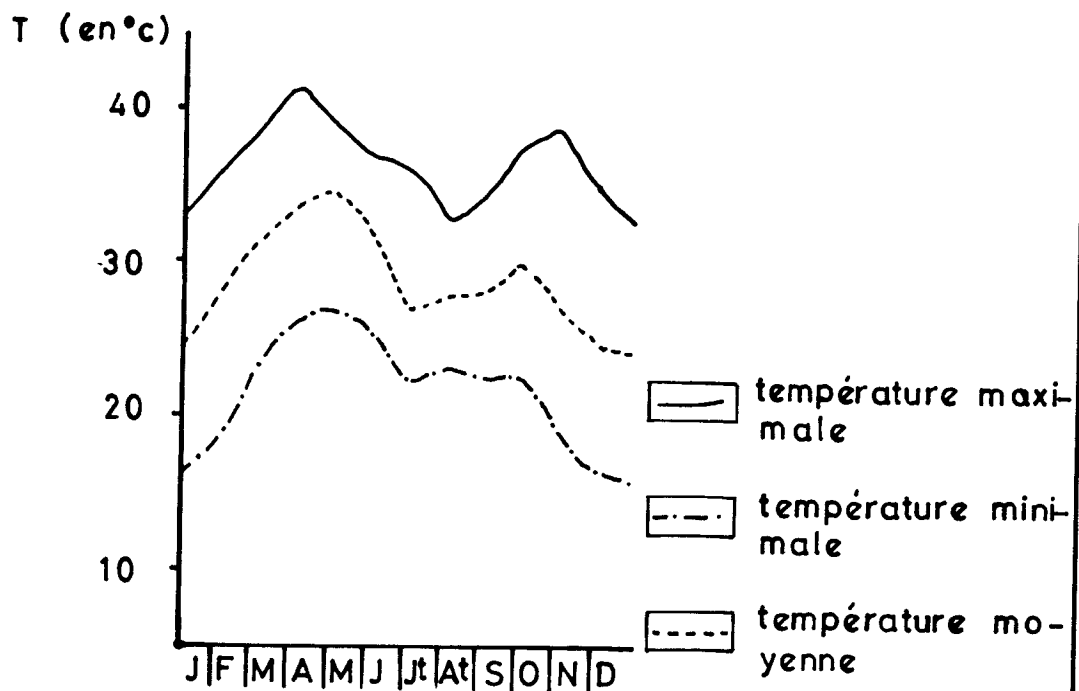
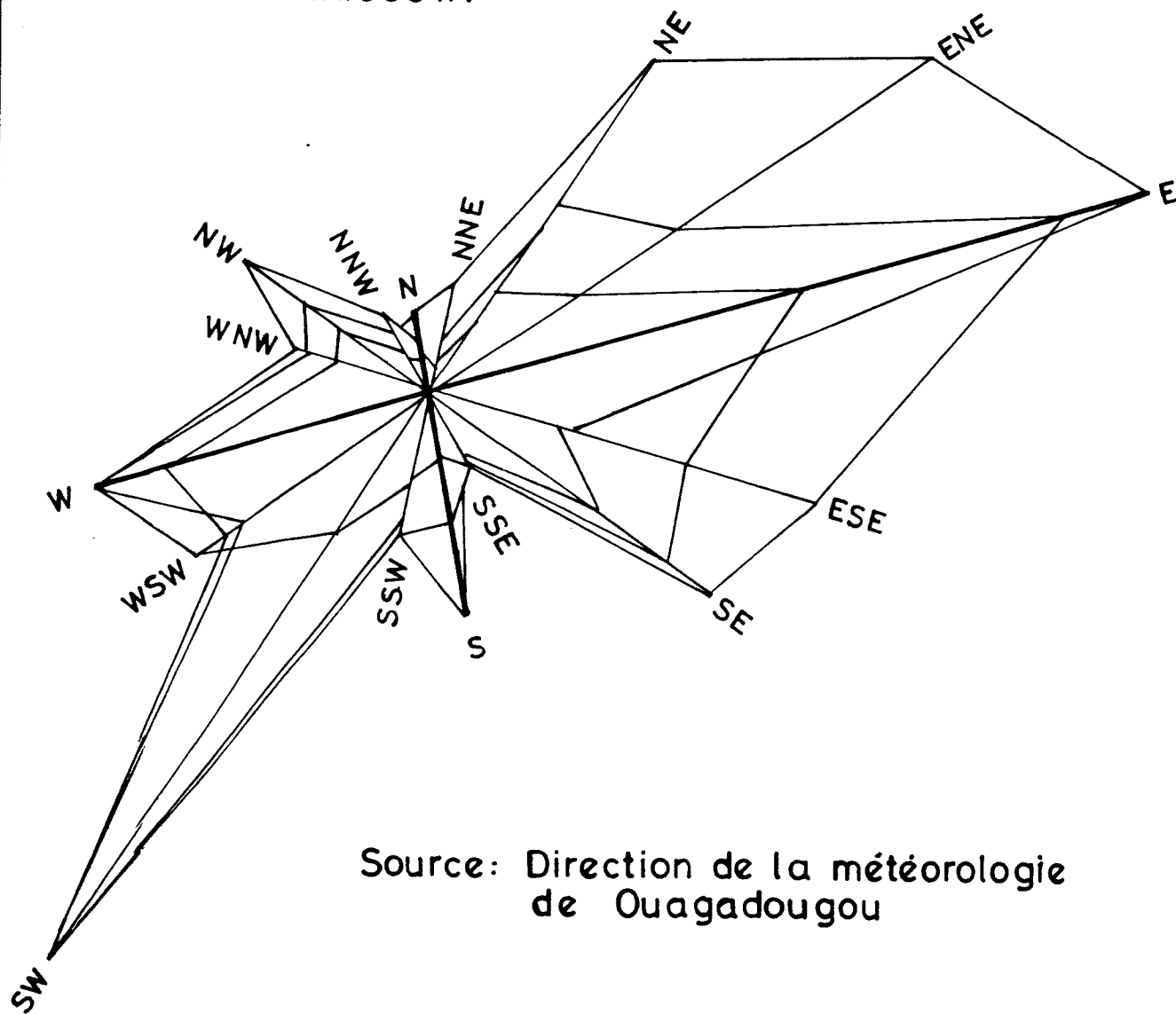


FIGURE 12 : LES VENTS AU SOL : STATION DE OUAHIGOUYA



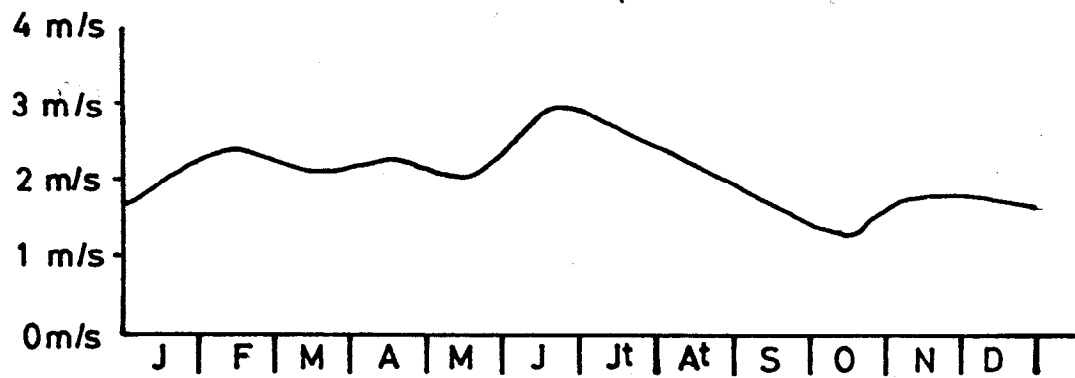
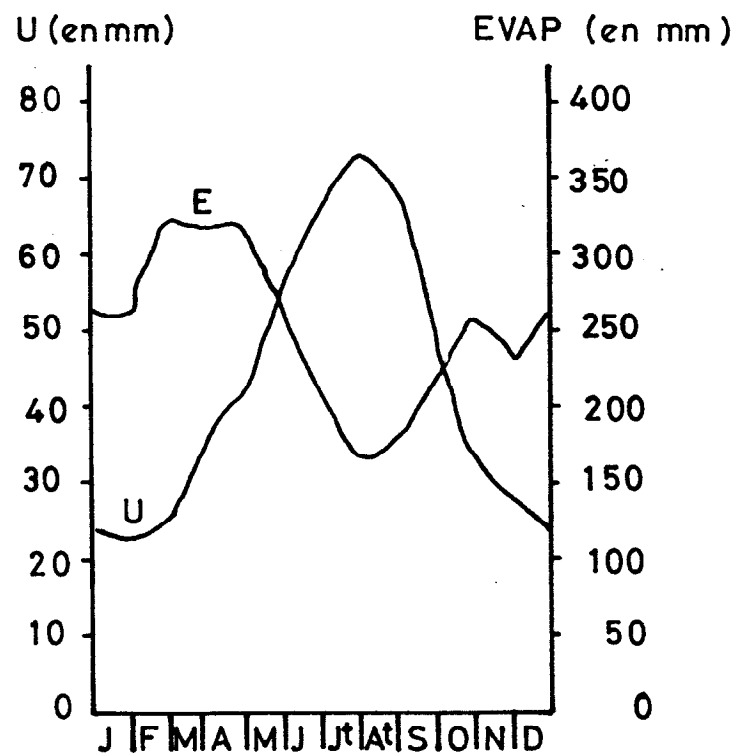


FIGURE 13 VITESSE DES VENTS STATION DE DJBO



U = humidité relative E = évaporation

FIGURE 14 HUMIDITE RELATIVE ET EVAPORATION STATION DE DJIBO

V. LE COUVERT VEGETAL.

L'étude du couvert végétal s'appuie sur le découpage phytogéographique de GUINKO S.(1984) qui distingue deux domaines : sahélien et soudanien (figure 16, page 28). C'est un découpage détaillé, qui situe la zone dans le secteur sahélien. D'après l'auteur, La végétation dans l'ensemble, est une steppe caractérisée par des espèces sahéliennes typiques comme Acacia nilotica, Acacia raddiana, Hyphaena thebaica...

L'interprétation des prises de vues aériennes a permis de délimiter des zones de végétation et le travail de terrain, de caractériser les formations végétales (figure 17, page 29). Ainsi, on constate que la végétation s'organise en fonction de la topographie et des sols (figure 18 et figure 19, page 30).

A. L' influence des facteurs édaphiques sur la répartition de la végétation.

1. La végétation des sommets.

Sur les sommets des collines et buttes cuirassées, les sols sont squelettiques (lithosols sur cuirasses et sur granites). La végétation est éparse. La couverture herbeuse est discontinue et basse (50 cm en moyenne) dominée par Loudetia togoensis. Ce tapis herbacé est piqué d'arbustes constitués en majorité par Acacia nilotica. La strate arborée est absente dans cette formation.

2. La végétation des hauts de versants.

Sur les hauts de versants, se localisent surtout les sols peu évolués gravillonnaires et les solonetz. La pente empêche l'approfondissement de ces sols et contribue à leur érosion : les éléments fins sont entraînés vers les bas de pentes où ils s'accumulent. Ce processus aboutit à la formation de sols peu profonds. Ces deux unités pédologiques situées sur les hauts de versants, sont le domaine de formations végétales fortement éclaircies (steppes arbustives).

Le tapis herbacé est discontinu et dominé par Schoenfeldia gracilis. Cette espèce est secondée par Cenchrus biflorus. La hauteur moyenne de ces herbacées est de 40 cm. La strate arbustive est dominée par Combretum glutinosum. Elle est accompagnée de Piliostigma reticulatum et Guiera senegalensis. La hauteur moyenne de la strate arbustive est de 6 m (figure 22, page 33). Cette formation est une steppe arbustive à Combretum glutinosum. Elle colonise les sols halomorphes et les sols peu évolués localisés sur le plateau. Sur la carte des formations végétales, la steppe arbustive apparaît un peu partout dans la zone d'étude. Mais son développement est maximal dans les parties est, centre, ouest et nord-ouest (figure 17, page 29).

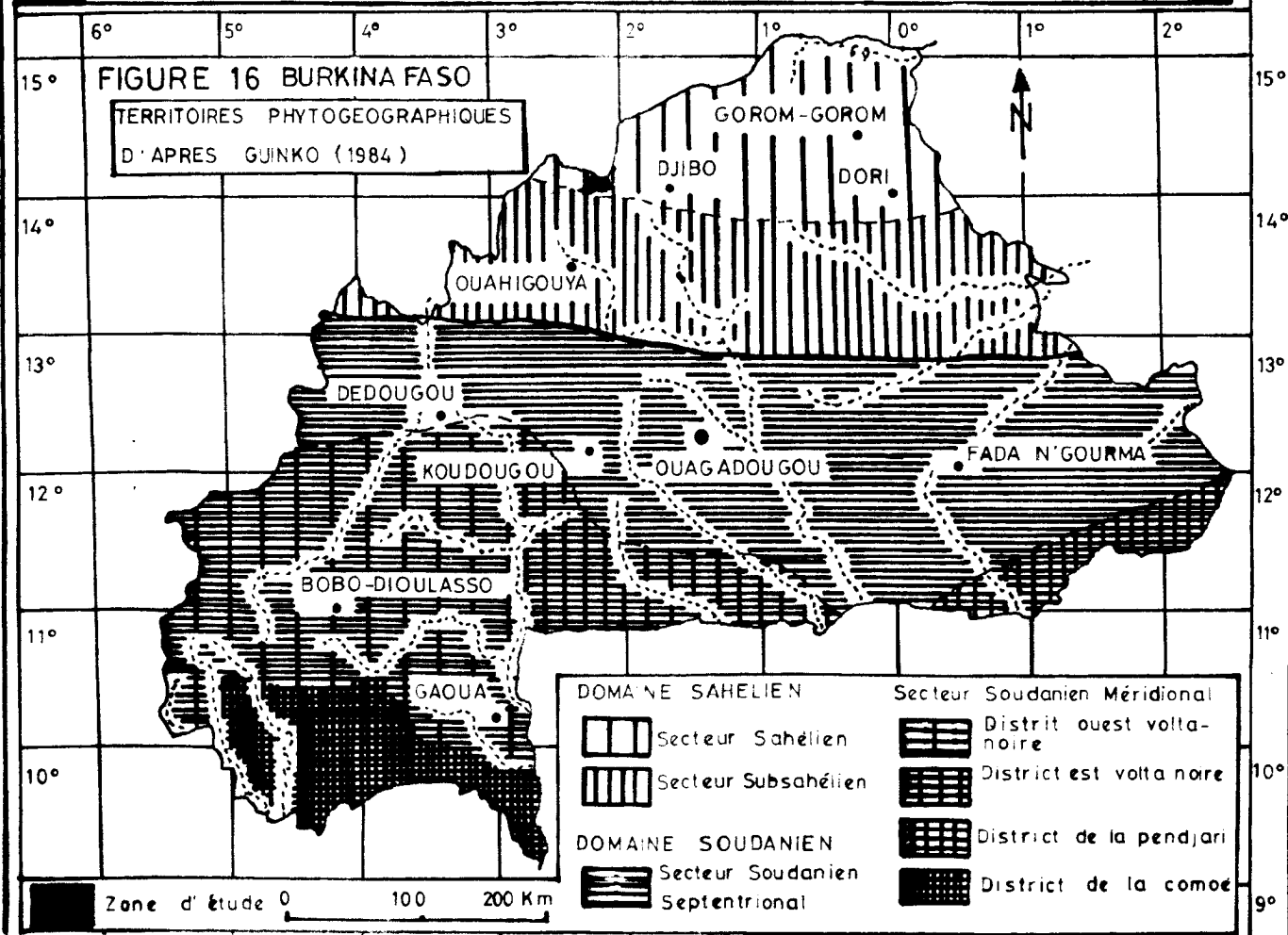
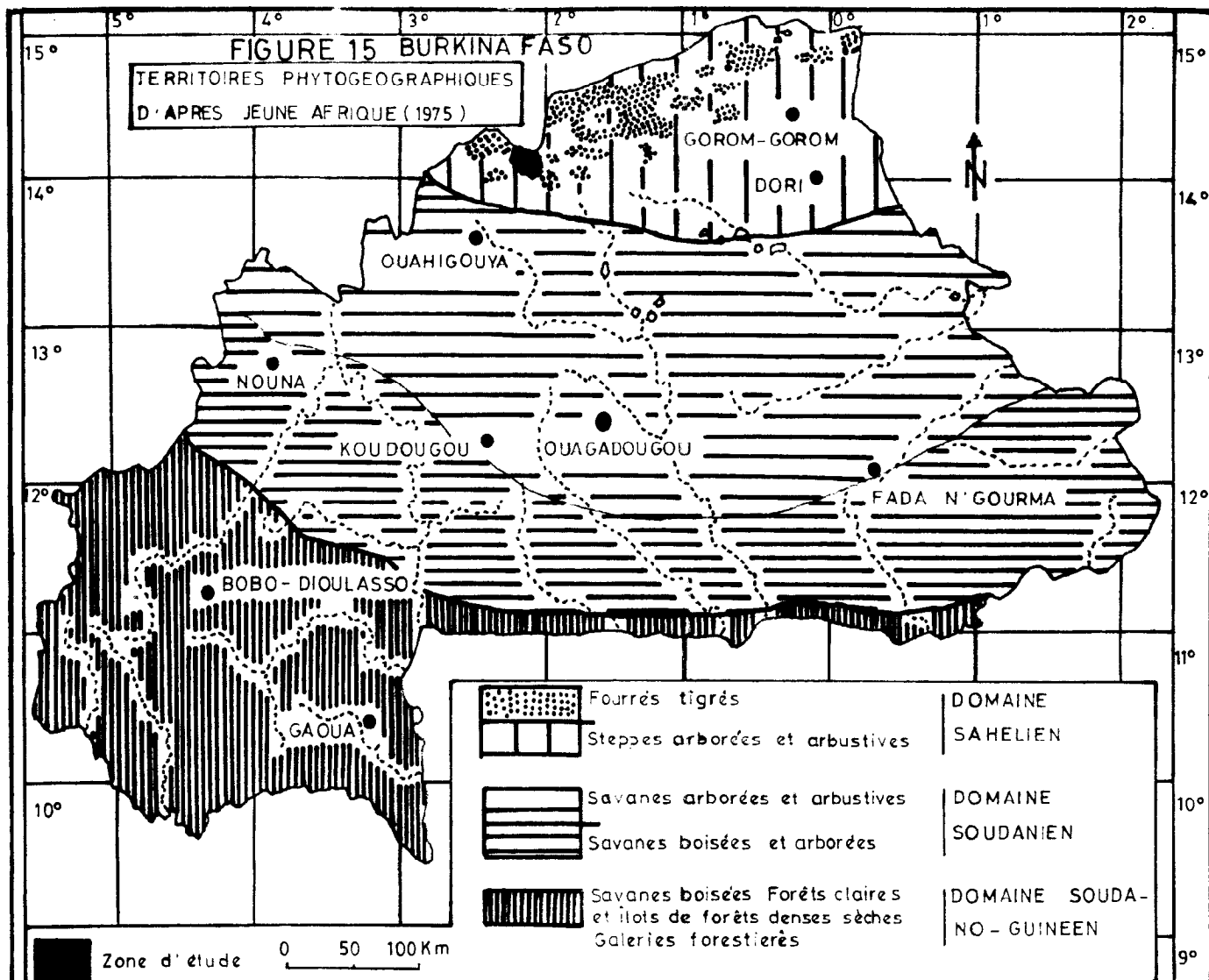
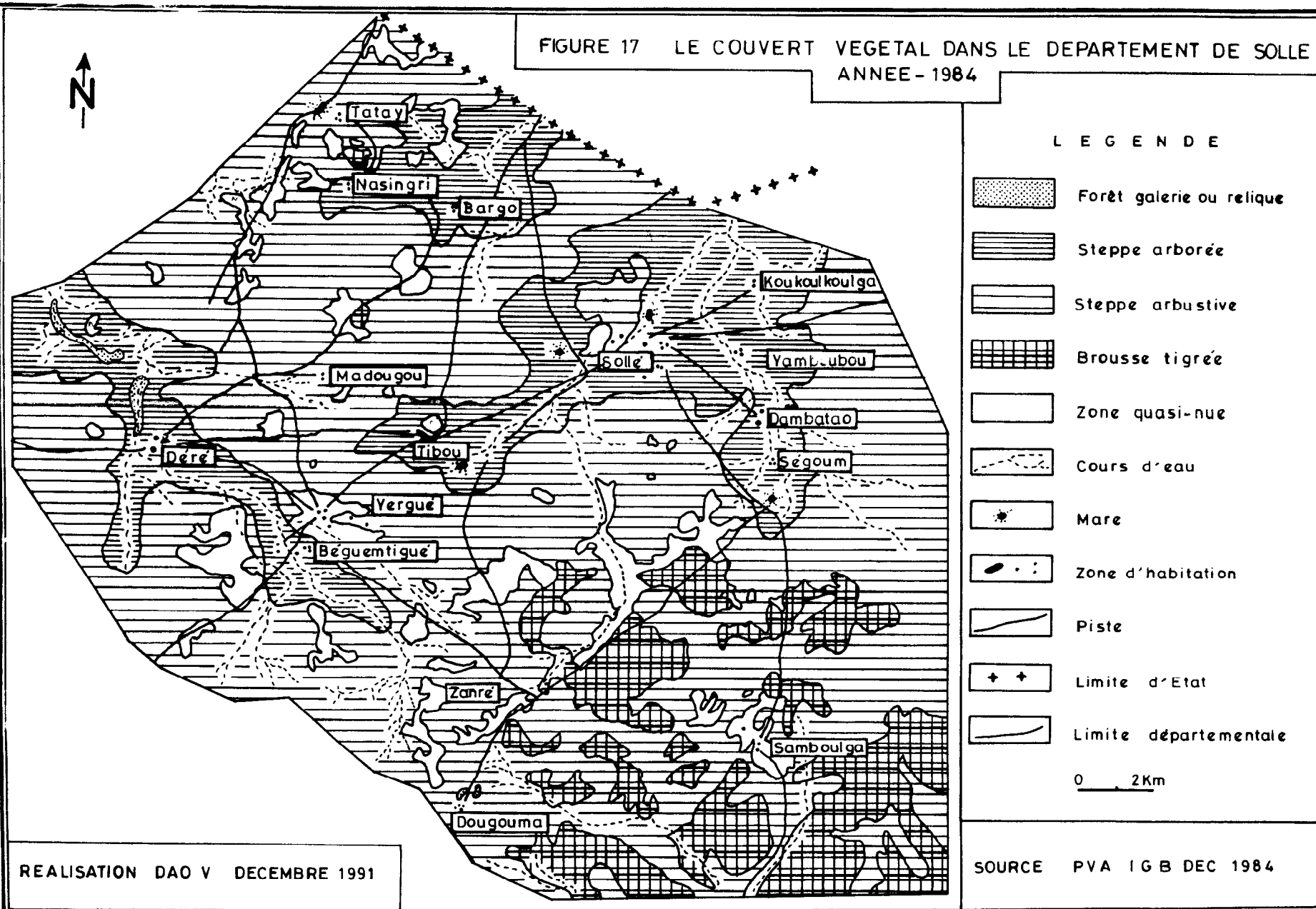


FIGURE 17 LE COUVERT VEGETAL DANS LE DEPARTEMENT DE SOLLE
ANNEE - 1984



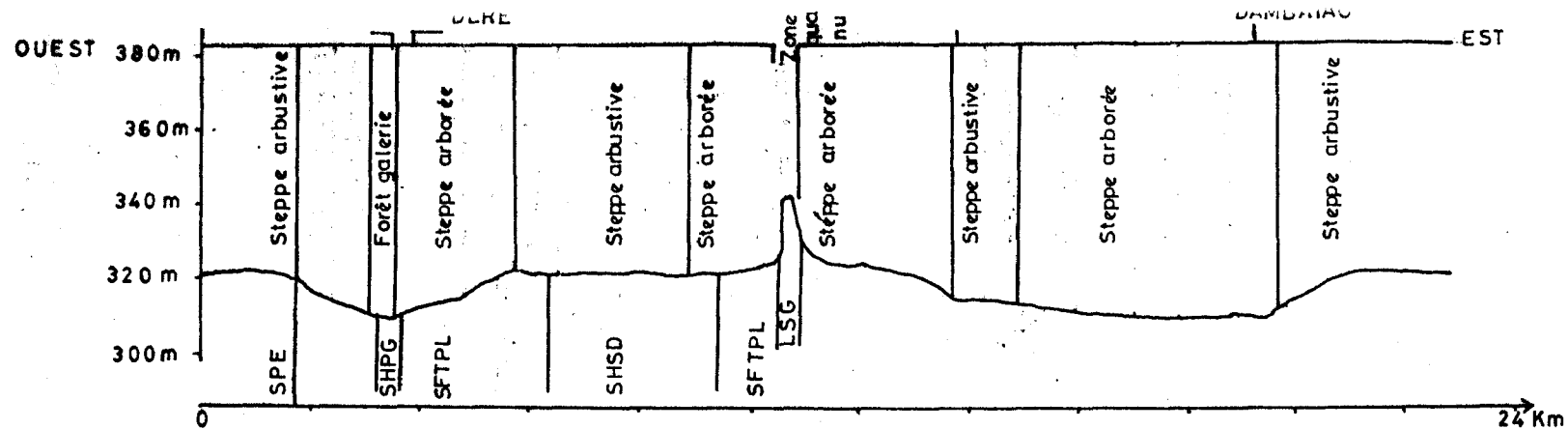


FIGURE 18 TRANSECT N°1

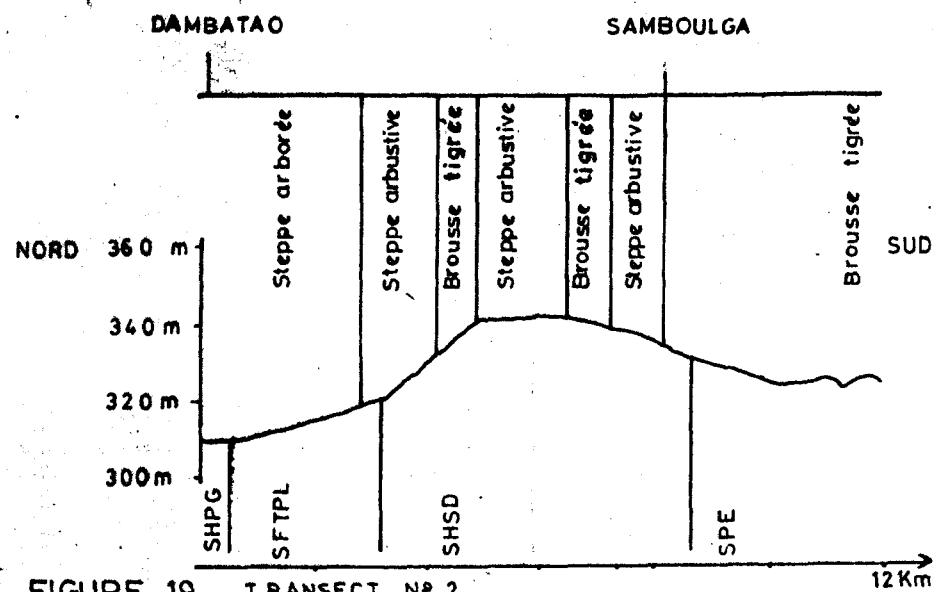


FIGURE 19 TRANSECT N° 2

- SFTPL = Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés
 SHSD = Sols halomorphes à structure dégradée
 SPE = Sols peu évolués
 SHPG = Sols hydromorphes à pseudo-gley
 LSG = Lithosol sur granite

3. La végétation des bas de versants.

Sur les bas des versants se localisent les sols peu évolués d'apport : ces sols sont colonisés par des steppes arborées et par une forêt relique.

a. Les steppes arborées.

Les steppes arborées sont des formations à strate arborescente plus ou moins lâche (figure 21, page 33). Les arbres ont en moyenne 12 mètres de hauteur, et sont constitués par Balanites aegyptiaca, Adansonia digitata. La strate arbustive d'une hauteur moyenne de 6 mètres, est formée par Guiera senegalensis, Piliostigma reticulatum. Les espèces dominantes du tapis herbacé sont Schoenfeldia gracilis, Cenchrus biflorus accompagnées souvent par Leptadenia hastata, Dactyloctenium aegyptiaca surtout sur les jachères, Aristida longiflora, Loudetia togoensis. La hauteur moyenne de ces herbacés, varie de 30 à 50 centimètres.

b. La forêt relique.

Il s'agit d'une forêt sèche sacrée, située aux abords du village de Dongouma. C'est sans doute son caractère sacré qui explique son existence. Elle se compose sur le plan floristique de : Anogeissus leiocarpus, Acacia macrostachya et Saba senegalensis. Cette forêt se localise sur bas versants où se développent des sols peu évolués d'apport.

4. La végétation des glacis.

a. La brousse tigrée.

"La brousse tigrée se caractérise sur les photographies aériennes par l'alternance de bandes claires et de bandes foncées rappelant le pelage du tigre" (CLOARCEDUC, 1956 in Alain CASENAVE et Christian VALENTIN, 1989). "Au sol cet état de surface est constitué du couple surface nue encroûtée-fourré dont la répétition dessine des lignes parallèles ou concentriques" (GALLAIS, 1967). La strate arbustive, d'une hauteur moyenne de 5 mètres, est composée de : Pterocarpus lucens qui est l'espèce dominante, secondée par Combretum micranthum. Ces deux espèces sont parfois accompagnées de Boscia senegalensis, Acacia macrostachya, Grewia bicolor, Xinenia americana, Commiphora africana, Acacia laeta et Dalbergia melanoxylon. La strate arborée est constituée par Anogeissus leiocarpus. Cette espèce atteint et dépasse parfois 20 mètres de hauteur. Le tapis herbacé est formé presque exclusivement par Loudetia togoensis dont la hauteur moyenne est de 40 centimètres. Cette formation est une brousse tigrée à dominance de Pterocarpus lucens. Sur la carte du couvert végétal, la brousse tigrée apparaît dans la partie sud de la zone d'étude, précisément entre les localités de Ségoum, Zanré, Dougouma et Samboulga, sur les sols peu évolués gravillonnaires et sur les solonetz.

Pterocarpus lucens, espèce dominante de la brousse tigrée, est très recherchée comme arbre fourrager. Il fournit un excellent bois de chauffe et a des vertus médicales. A cause de toutes ces sollicitations, l'espèce est dégradée, voire même menacée dans son existence.

Toutain B. et al. (1983) affirment que l'observation de la brousse tigrée et de ses stades de dégradation, suggère que certains glacis à Acacia laeta, Balanites aegyptiaca et Commiphora africana seraient d'anciens peuplements de Pterocarpus lucens.

Ce qui signifie que l'espèce semble avoir eu une grande aire d'extension dans le passé. Cette hypothèse pourrait être soutenue par ce constat de Toutain et al : "près des forêts actuelles ou mortes de Pterocarpus lucens, abondent des restes de hauts fourneaux : on peut penser que cet arbre fournissait le charbon de bois nécessaire à l'extraction du fer".

5. La végétation des dépressions.

a. La forêt galerie.

La forêt galerie longe la vallée de Déré. Elle forme une bande de quelques dizaines de mètres de large. La strate arborescente est relativement haute. Les arbres peuvent atteindre et dépasser 20 m de hauteur (figure 20, page 33). C'est essentiellement une forêt galerie à Anogeissus leiocarpus; cette espèce est associée à Mitragyna inermis, Khaya senegalensis et Lannea microcarpa.

La strate arbustive est mal développée, avec quelques rares espèces comme Combretum micranthum et Dichrostachys glomerata. La strate herbacée comprend essentiellement Andropogon gayanus. La forêt galerie a été dégradée et est devenue une formation ripicole, constituée par des espèces telles que Lannea microcarpa et Khaya senegalensis.

b. Les steppes arborées.

Les steppes arborées des dépressions diffèrent très peu de celles des bas de versants. La strate herbacée de taille faible et discontinue, comprend Aristida longiflora, Loudetia togoensis. La strate arbustive est constituée par Guiera senegalensis, Piliostigma reticulatum. La strate arborée est dominée par Balanites aegyptiaca.

c. Les formations anthropiques.

Les jachères récentes et les champs constituent l'essentiel de ces formations. Elles se localisent dans les dépressions et sur les parties topographiquement planes du plateau, sur les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés. Les espèces présentes sur les champs et jachères récentes sont : Sclerocarya birrea, Balanites aegyptiaca, Acacia nilotica,

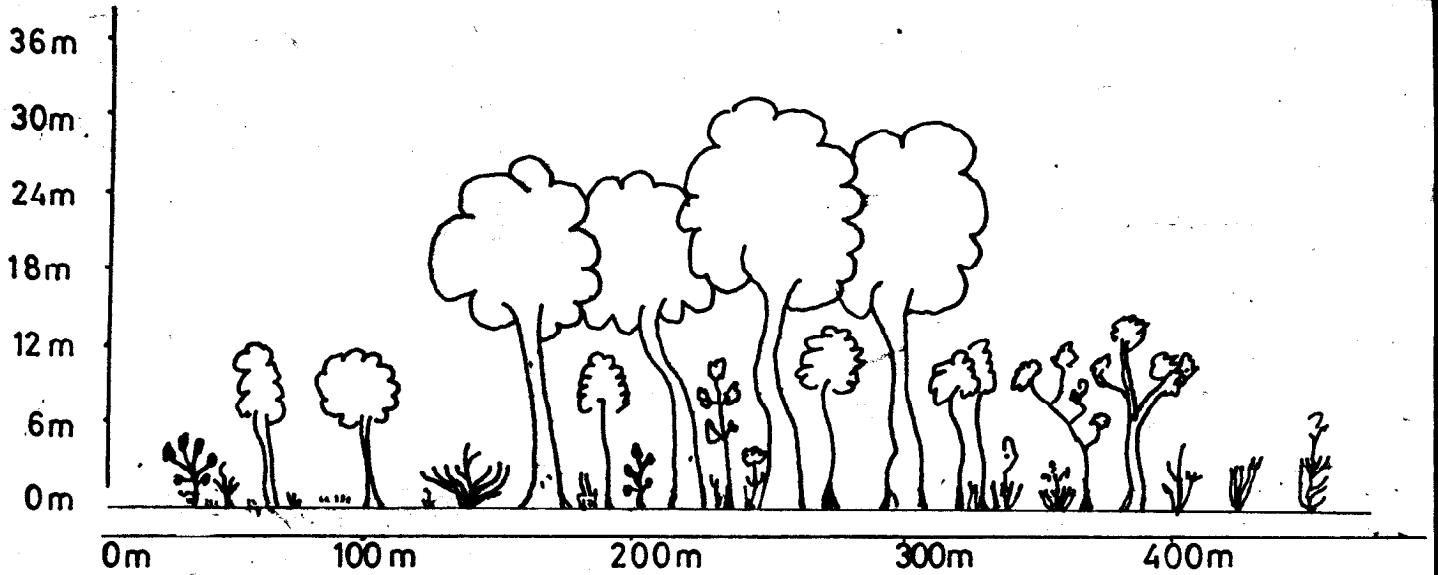


FIGURE 20 COUPE SCHEMATIQUE DE LA FORET GALERIE A DERE

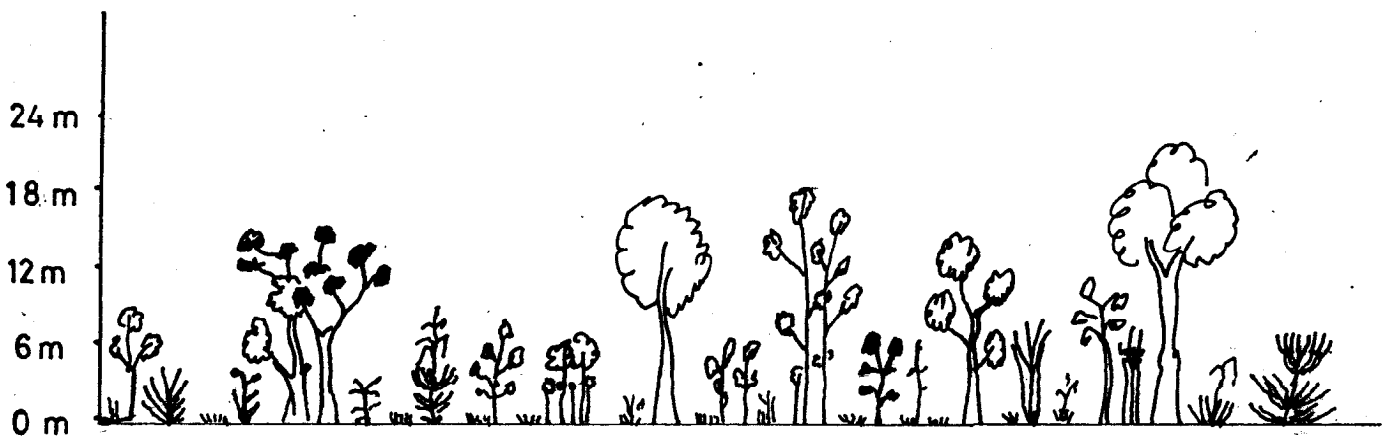


FIGURE 21 COUPE SCHEMATIQUE DE LA STEPPE ARBOREE AU SUD DE SOLLE

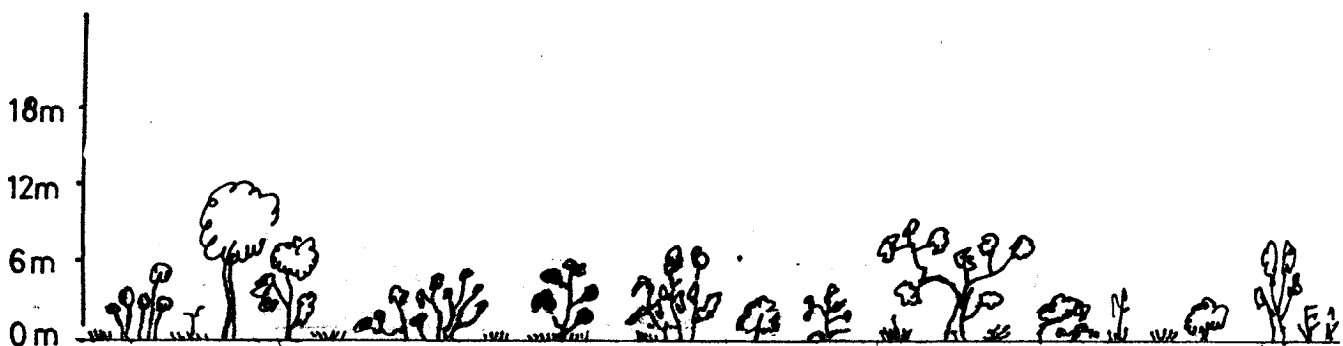


FIGURE 22 COUPE SCHEMATIQUE DE LA STEPPE ARBUSTIVE ENTRE SOLLE ET BARGO

Piliostigma reticulatum. Les deux premières espèces (Balanites aegyptiaca et Sclerocarya birrea) constituent des parcs dans les villages de Tibou et Tatay. Elles ont été préservées pour leurs multiples usages. La strate herbacée des jachères récentes est dominée par Dactyloctenium aegyptiaca.

Telle est la répartition de la végétation en fonction des types de sols dans notre zone d'étude. La composition floristique des différentes formations végétales rencontrées, indique une proportion importante d'éléments fourragers.

B. Les espèces ligneuses fourragères.

Les inventaires floristiques et les enquêtes menées auprès des populations, permettent de dresser une liste des espèces fourragères consommées par les différents animaux :

-Les bovins aiment les ligneux fourragers surtout non épineux : Adansonia digitata, Crateva adansonia, Maerua crassifolia...(tableau N° 1, page 36).

-Les ovins sont incapables de grimper sur les arbustes. Ils fréquentent aussi bien les ligneux épineux et les non épineux : Balanites aegyptiaca, Pterocarpus lucens, Acacia seyal, Acacia nilotica, Anogeissus leiocarpus...(tableau N° 2, page 37).

-Les caprins sont capables de grimper sur les arbres quand leurs fûts sont accessibles. Ils peuvent en outre se dresser sur leurs pattes pour prélever les feuilles des arbustes. Ils broutent les épineux comme les non épineux : Balanites aegyptiaca, Acacia seyal, Acacia nilotica, Ziziphus mauritiana, Combretum aculeatum...(tableau N° 3, page 38).

-Les camelins mangent en hauteur à cause de leur taille. Ils ont des difficultés pour prendre le fourrage qui est à terre. De ce fait, ils ont souvent la tête dans les houppiers. Ils consomment aussi bien les épineux que les non épineux : Balanites aegyptiaca, Acacia seyal, Pterocarpus lucens, Piliostigma reticulatum, Combretum glutinosum...(tableau N° 4, page 39).

Les parties consommées sont : feuilles sèches et vertes, rameaux, fleurs, fruits, gousses. Ainsi, plusieurs espèces animales peuvent fréquenter un même ligneux fourrager sans pour autant brouter les mêmes organes. C'est le cas par exemple de Dichrostachys glomerata dont toutes les parties sont consommées par les ovins et les caprins alors que les bovins se contentent seulement des feuilles fraîches.

A partir de l'analyse de la végétation on constate qu'il ya une grande diversité d'espèces fourragères dans la zone d'étude. Cette diversité d'arbres et arbustes fourragers constitue un grand intérêt pour l'élevage pendant la saison sèche surtout, au moment où le fourrage herbacé commence à se faire rare. De plus, le rythme de feuillaison, de floraison, de fructification n'est pas le même chez toutes les plantes.

Certaines plantes à savoir Balanites aegyptiaca, Boscia senegalensis, Bauhinia rufescens et Pterocarpus lucens sont des espèces qui gardent leurs feuilles entre Novembre et Avril, période où la plupart des arbres perdent leur feuillage.

A tout moment de l'année il est donc possible d'avoir du fourrage pour les animaux.

Parmi toutes ces espèces fourragères, Balanites aegyptiaca retient particulièrement notre attention. Elle est abondante dans les steppes arborées et arbustives, et particulièrement appréciée par le bétail .

En plus de cette utilisation, Balanites aegyptiaca offre de multiples usages que nous étudierons dans la troisième partie de notre travail.

Espèces	Parties consommées				
	FS	FF	FGG	FL	R
<i>Adansonia digitata</i>	3	3	0	3	3
<i>Crateva adansonia</i>	3	3	0	3	3
<i>Pterocarpus lucens</i>	3	3	3	3	3
<i>Grewia bicolor</i>	2	3	2	3	3
<i>Combretum aculeatum</i>	3	3	3	3	3
<i>Maerua crassifolia</i>	0	3	2	3	0
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	3	3	0	3	3
<i>Celtis integrifolia</i>	3	3	3	3	3
<i>Guiera senegalensis</i>	3	3	2	3	3
<i>Piliostigma reticul.</i>	0	2	3	3	3
<i>Dalbergia melanoxylon</i>	0	3	3	0	0
<i>Feretia apodanthera</i>	2	3	3	3	3
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	0	3	0	0	2
<i>Bombax costatum</i>	0	3	3	3	3
<i>Dichrostachys glomer.</i>	0	3	0	0	0

Tableau N° 1 : Espèces consommées par les bovins (par ordre de préférence)

FS = feuille sèche. FF = feuille fraîche.
 FGG = fruit-graine-gousse. FL = fleur. R = rameau.

0 = non appété. 2 = moyennement appété.
 1 = faiblement appété. 3 = fortement appété.

Espèces	Parties consommées				
	FS	FF	FGG	FL	R
Balanites aegyptiaca	3	3	3	3	3
Crateva adansonia	3	3	0	3	3
Pterocarpus lucens	3	3	3	3	3
Acacia seyal	3	3	3	3	3
Grewia bicolor	2	3	2	3	3
Adansonia digitata	3	3	0	3	3
Ziziphus mauritiana	3	3	3	3	3
Ficus gnaphalocarpa	3	3	3	0	3
Acacia albida	3	3	3	3	3
Celtis integrifolia	3	3	3	3	3
Anogeissus leiocarpus	2	2	0	0	3
Pterocarpus erinaceus	3	3	0	3	3
Piliostigma reticul.	0	2	3	3	3
Acacia laeta	0	3	3	3	3
Combretum aculeatum	2	3	3	3	3
Bauhinia rufescens	0	3	3	0	0
Feretia apodanthera	3	3	3	3	3
Guiera senegalensis	0	3	3	3	3
Acacia nilotica	0	3	3	3	3
Acacia raddiana	0	3	3	3	3
Dichrostachys glomer.	3	3	3	3	3
Maerua crassifolia	2	3	3	3	3

Tableau N° 2 : Espèces consommées par les ovins (par ordre de préférence)

Espèces	Parties consommées				
	FS	FP	FGG	FL	R
Balanites aegyptiaca	3	3	3	3	3
Acacia seyal	2	3	3	3	3
Acacia albida	0	3	3	3	3
Combretum aculeatum	2	3	3	3	3
Acacia nilotica	0	3	3	3	3
Acacia laeta	0	3	3	3	3
Acacia raddiana	0	3	3	3	3
Ziziphus mauritiana	3	3	3	3	3
Anogeissus leiocarpus	3	3	2	0	3
Acacia ataxacantha	0	3	3	3	3
Guiera senegalensis	2	3	3	3	2
Dichrostachys glomer.	3	3	3	3	3
Piliostigma reticul.	0	2	3	3	3
Bauhinia rufescens	0	3	3	0	0
Grewia bicolor	3	3	3	3	3
Pterocarpus lucens	3	3	3	3	3
Annona senegalensis	3	3	3	3	3
Maerua crassifolia	3	3	3	3	3
Feretia apodanthera	3	3	3	3	3
Dalbergia melanoxylon	0	3	3	0	3
Cadaba farisona	0	3	3	3	3
Combretum glutinosum	2	3	3	3	3

Tableau N° 3 : Espèces consommées par les caprins (par ordre de préférence)

Espèces	Parties consommées				
FS	FF	FGG	FL	R	
Acacia seyal	0	3	3	3	3
Balanites aegyptiaca	0	3	3	3	3
Acacia albida	0	3	3	3	3
Ziziphus mauritiana	0	3	3	3	3
Anogeissus leiocarpus	0	3	3	3	3
Acacia laeta	0	3	3	3	3
Piliostigma reticul.	0	3	3	3	3
Acacia raddiana	0	3	3	3	3
Pterocarpus lucens	3	3	3	3	3
Acacia ataxacantha	0	3	3	3	3
Acacia nilotica	0	3	3	3	3
Mitragyna inermis	0	3	3	3	3
Bauhinia rufescens	0	3	3	3	3
Feretia apodanthera	0	3	3	3	3
Combretum glutinosum	0	3	2	2	0

Tableau N° 4 : Espèces consommées par les camelins (par ordre de préférence)

TROISIEME PARTIE : L' ETUDE DE BALANITES
AEGYPTIACA

Chapitre 1 : L'ETUDE DU POTENTIEL EN BALANITES AEGYPTIACA .

I. LA DESCRIPTION DE L'ARBRE.

Balanites aegyptiaca fait partie des spermaphytes (plantes à fleurs). Sa classification est la suivante :

Classe : angiospermes (fruits avec graines).

Sous-classe : rosidae (dicotylédone : possède deux cotylédones).

Ordre : sapindales (geraniales dans le passé).

Famille : balanitaceae (simaroubacée puis zigophylacées dans le passé).

Genre : Balanites.

Espèce : aegyptiaca.

En botanique les espèces sont désignées par leur genre et par leur espèce d'où le nom scientifique (botanique) de l'espèce qui nous intéresse est Balanites aegyptiaca.

Les synonymes de Balanites aegyptiaca sont : Agialida barteri var. tiegh; Agialida senegalensis var. tiegh; Agialida tombuctensis var. tiegh; Balanites ziziphoides Mildbir et Schlechter; Ximenia aegyptiaca L. Il est communément connu sous le nom de dattier sauvage. Au Burkina Faso, il est désigné dans les principales langues suivantes :

- en Mooré par Kieglga.
- en Bambara par Segene.
- en Fulfuldé par Tané.
- Les Fulsés, ethnie majoritaire du département de Sollé l'appellent Ahin minga.

A. Les caractéristiques botaniques.

C'est un arbuste ou un arbre moyen (4 à 10 m de hauteur). Il présente parfois un port en "têtard bas". L'arbre se caractérise par un fût relativement droit et individualisé (photo N°1, page 80). Il présente un enchevêtrement de branches armées de longues épines. La cime prend un aspect sphérique. L'écorce grise chez les jeunes sujets, présente des fissures chez les vieux arbres. Les épines sont vertes, droites et dirigées vers l'avant (figure 23, page 42). Leur longueur atteint 6cm, parfois 8cm. Elles poussent sous l'aisselle des feuilles. Les rameaux sont très souples et retombants. Ils sont verts avec des lenticelles de couleur crème. Les feuilles sont bifoliées et partent d'un court pétiole. De grandeur très variable les folioles sont ovales ou orbiculaires. Les fleurs sont jaunâtres à verdâtres. Les fruits sont verts, ils deviennent jaunes à maturité. Ils ont la forme d'olive (figure 23, page 42) et se composent d'une peau (épicarpe), d'une pulpe (mésocarpe), d'une coque ligneuse et dure (endocarpe) et d'une graine (amande) (croquis N°1, page 43).

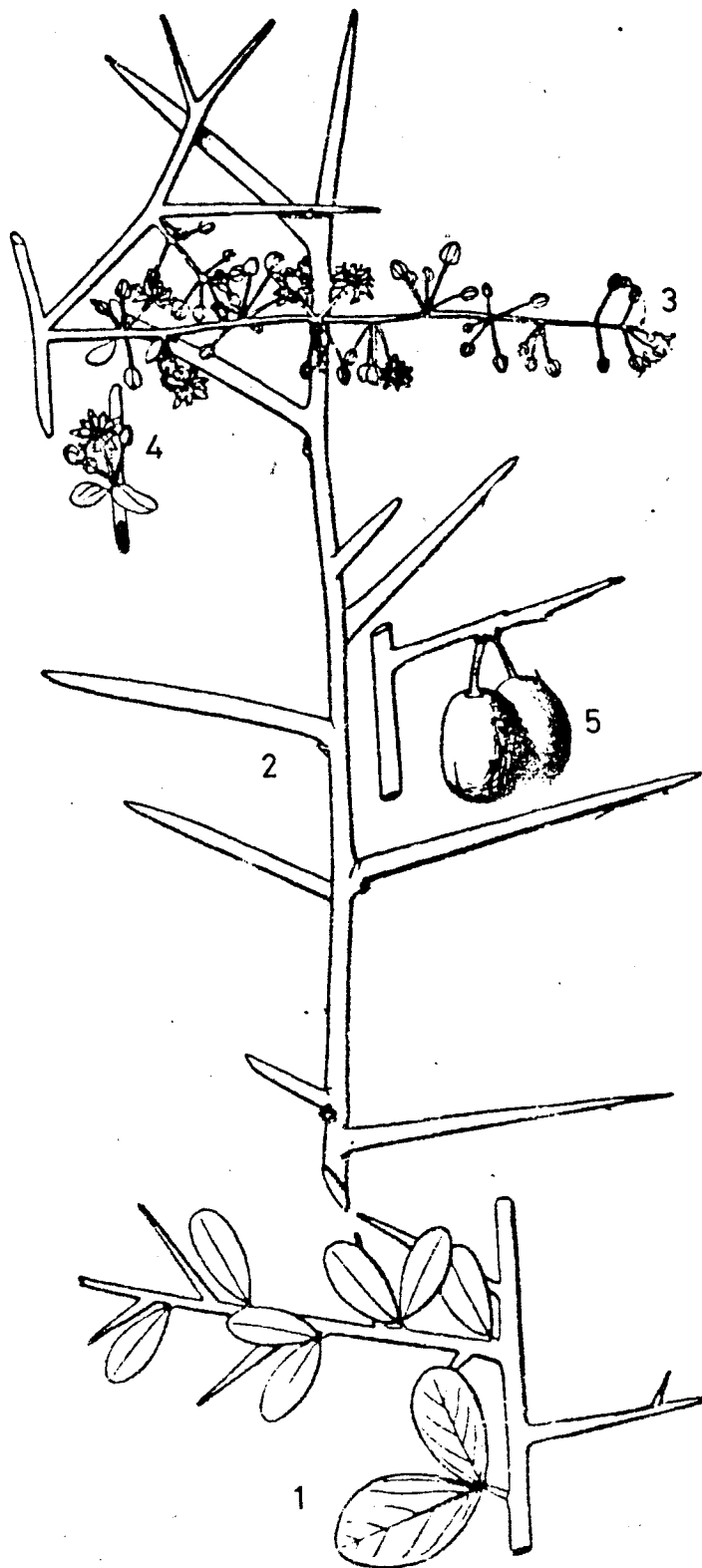
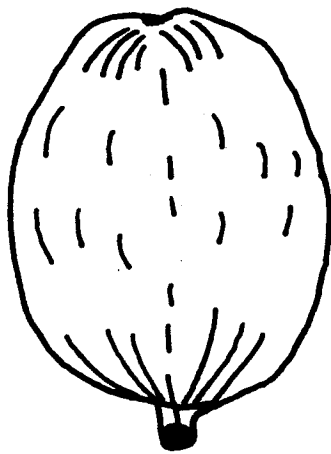


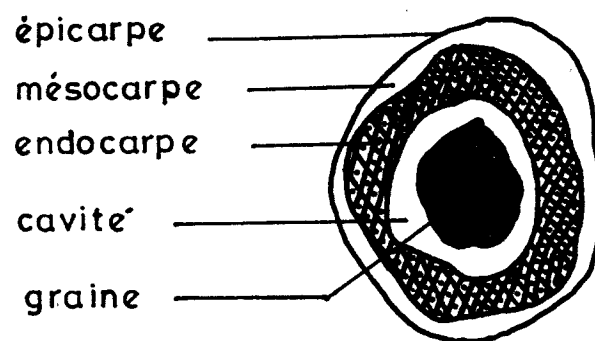
FIGURE 23

1 rameau feuillé 2 épines 3-4 fleurs 5 fruits
 x DE BALANITES AEGYPTIACA D'APRES POUPON 1980

CROQUIS N°1 FRUIT ENTIER ET COUPE TRANSVERSALE



1) fruit entier



2) coupe transversale

Le système racinaire est double :

- un type pivotant constitué de racines profondes d'environ deux mètres (figure 24, page 45), exploite les eaux de la nappe phréatique,

- un chevelu de racines latérales (figure 25, page 46), puise les eaux superficielles. Ce système racinaire latéral n'est pas très solide. Cela constitue un inconvénient pour l'arbre sur sol sableux où il est souvent arraché par le vent (photo N°2, page 81).

B. La physiologie.

PIOT J et al (1980) ont fait des observations sur la physiologie de l'espèce de 1976 à 1978, soit une période de 4 ans. D'après les phénogrammes qu'ils ont établis, l'espèce porte des feuilles toute l'année (figure 26, page 49). En effet, les feuilles jaunes qui chutent sont remplacées par de nouvelles feuilles, si bien que l'arbre n'est jamais totalement défeuillé. Cependant, il arrive que des insectes les dévorent pendant la saison pluvieuse. La floraison se passe d'Avril à Juin. La fructification débute en Juin. Parfois, l'arbre produit deux fois dans l'année. Nous l'avons également observé dans notre zone d'étude.

Sur le terroir de Sollé, les arbres que nous avons observés de Février à Septembre 1991, étaient défeuillés pendant les mois de Février, Mars, Avril, Mai et Juin. Cela est dû au passage des criquets arboricoles qui ont détruit les feuilles des arbres. Certains arbres portaient des fruits en Juillet pendant que d'autres fleurissaient. La majorité des arbres fructifie en Août. Les fruits mûrissent à partir d'Octobre-Novembre.

Nous avons poursuivi nos observations de Septembre 1991 à Avril 1992. En Octobre 1991, la floraison a bien repris et s'est étalée jusqu'au mois de Décembre de la même année. La fructification a commencé en Décembre 1991 avec un maximum en Février 1992.

Nos observations concordent avec celles de PIOT J et al sur un certain nombre de faits : l'arbre porte des feuilles pendant toute l'année; ces feuilles sont détruites souvent par des insectes et il ya deux fructifications dans l'année.

Au niveau de la régénération naturelle, Balanites aegyptiaca se régénère très facilement : tous les peuplements que nous avons repérés dans notre zone d'étude comportent beaucoup de plantules (parfois 500 à 1000 plantules à l'hectare). Ce qui veut dire qu'il y a une régénération naturelle. Mais son extension se trouve limitée par les attaques des animaux domestiques et des insectes (criquets arboricoles).

Source: PODA.N (1987)

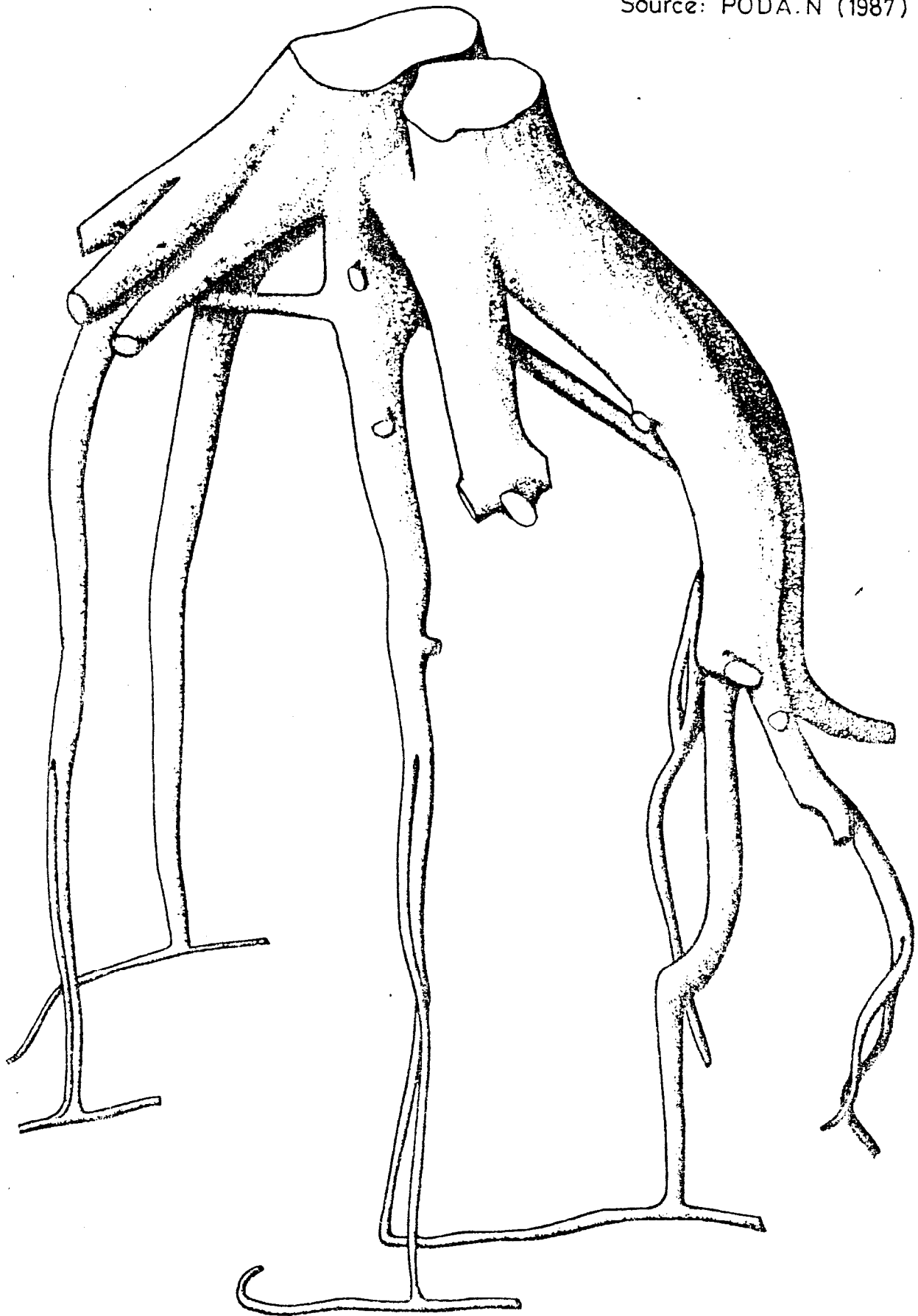


Figure 24 Système racinaire pivotant de Balanites aegyptiaca



FIGURE 25 SYSTEME RACINAIRE LATERAL DE
BALANITES AEGYPTIACA D APRES POUPON 1980

Le passage des criquets arboricoles est justement fréquent dans la zone. Nous avons vu un premier passage de ces insectes en Février 1991. En Février 1992, ils ont survolé encore la zone d'étude (photo N°4 et N°5, page 82).

Balanites aegyptiaca est également parasité par d'autres végétaux. Au nombre de ceux-ci, on peut citer Ficus thonningii qui germe et pousse comme un épiphyte et tue son hôte ; Leptadenia hastata, plante rampante, couvre souvent son hôte de façon complète (photo N°3, page 81).

Les graines des fruits contenus dans les déchets des herbivores ont un bon pouvoir germinatif, parce que, pendant la rumination, la pulpe des fruits est digérée, et les noix se fendillent tout en s'imprégnant de sucs digestifs qui leur donnent de bonnes facultés germinatives.

Pour la sylviculture de Balanites aegyptiaca, les graines récoltées sont cuites pendant 7 à 10 minutes, ensuite on les ramollit dans de l'eau tiède pendant 12 à 18 heures. Le semis direct est également possible.

La production des plants de Balanites aegyptiaca au niveau du Centre National de Semences Forestières (C.N.S.F) se fait comme suit : un pré-traitement qui consiste à tremper les graines dans l'eau pendant 72 heures. Ce trempage dure 24 heures lorsque les graines sont concassées. Après semence et germination les jeunes plants ont une croissance rapide au début. Après, cette croissance devient beaucoup plus lente.

Pour AUBREVILLE (1950), Balanites aegyptiaca mesure 6 mètres de haut et 20 cm de diamètre après 23 années de plantation. Considérons ceci comme une moyenne, car sur les mesures que nous avons effectuées sur certains pieds de Balanites aegyptiaca, il y a des arbres qui n'atteignent pas 6 mètres de haut et qui ont plus de 20 cm de diamètre.

II. L'ÉCOLOGIE.

Balanites aegyptiaca est une espèce qui prospère dans la zone sahélienne et soudanienne. Ses besoins en eau vont de 250 mm à 800 mm par an. Mais sa plasticité est telle qu'elle peut se développer même avec 150 mm d'eau par an ou avec plus de 1000 mm d'eau par an. L'arbre a donc une grande amplitude écologique.

Vis-à-vis des facteurs édaphiques, l'espèce est peu exigeante. Elle se développe par conséquent sur tous les types de sols (exception faite des sols hydromorphes).

Balanites aegyptiaca se rencontre en peuplements "homogènes" ou en association avec d'autres espèces.

D'après TERRIBLE (1975), il est associé à Acacia seyal, Acacia raddiana, Boscia senegalensis, Combretum micranthum, Guiera senegalensis et Piliostigma reticulatum, au-delà du parallèle 14° nord. Cette zone est caractérisée par une précipitation variant de 250 et 500 mm. Entre les parallèles 13° et 14° nord, il côtoie Adansonia digitata, Acacia seyal, Acacia pennata, Anogeissus leiocarpus, Combretum micranthum, Guiera senegalensis, Piliostigma reticulatum et Ziziphus mauritiana. Les précipitations dans cette zone, varient de 500 à 600 mm. Entre les parallèles 12° et 13° nord, il est le plus souvent associé à Combretum micranthum, Butyrospermum paradoxum, Guiera senegalensis et Piliostigma reticulatum entre les isohyètes 700 et 600 mm. Cette diversité d'association de Balanites aegyptiaca semble dépendre du gradient pluviométrique qui influence le développement des espèces.

Dans notre zone d'étude qui se situe entre les parallèles 14° et 14°20' nord, Balanites aegyptiaca pousse surtout sur les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés. IL est rencontré en association avec Adansonia digitata, Anogeissus leiocarpus, Guiera senegalensis, Combretum glutinosum, Sclerocarya birrea, Piliostigma reticulatum, Acacia seyal, Acacia nilotica, Hyphaena thebaica, Combretum micranthum, Bauhinia rufescens, Tamarindus indica et Ziziphus mauritiana.

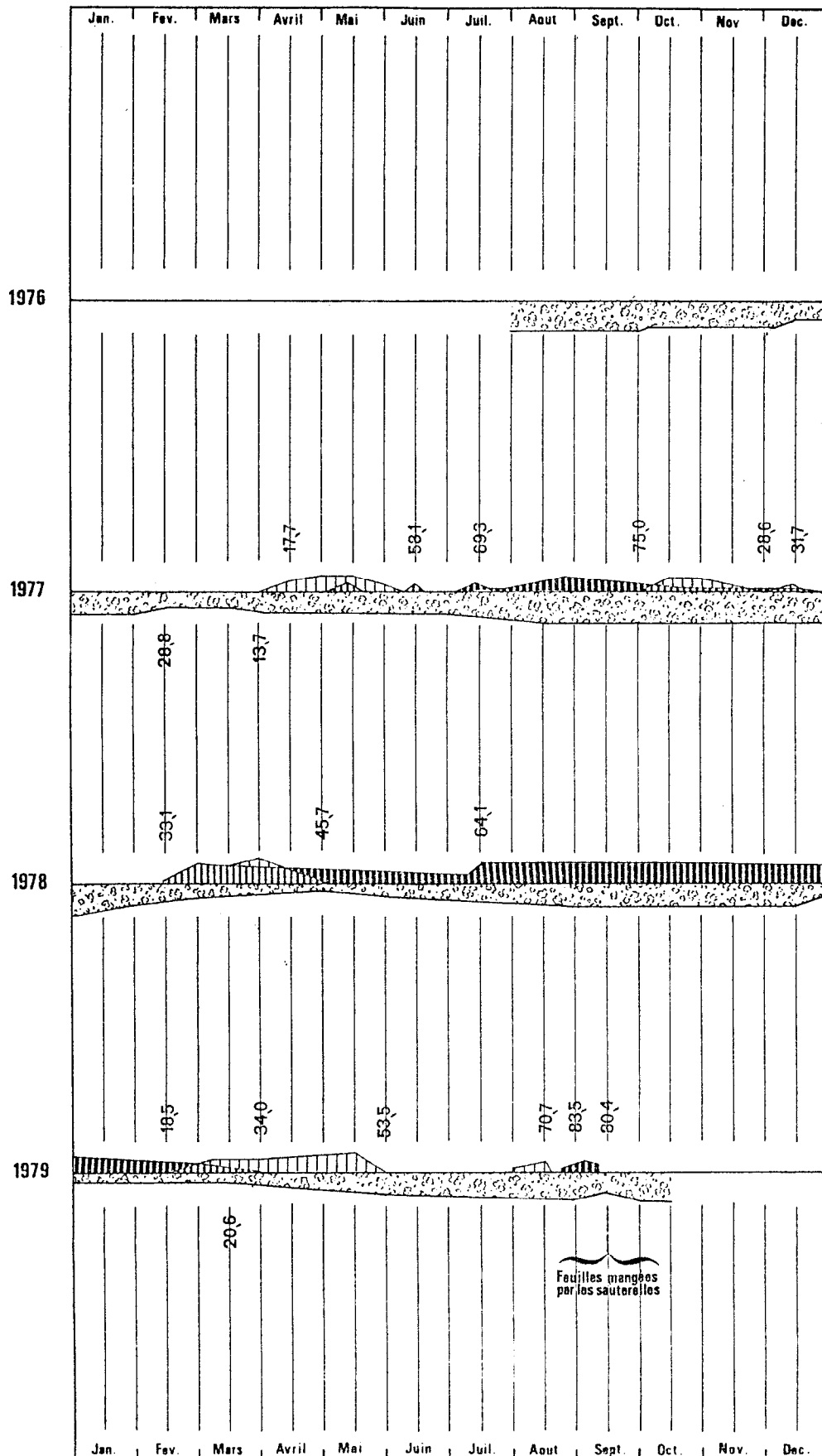
Concernant la répartition géographique de l'espèce en Afrique, on trouverait Balanites aegyptiaca dans les pays suivants : Sénégal, Mauritanie, Guinée, Gambie, Burkina Faso, Mali, Niger, Nigéria, Tchad, Côte d'Ivoire, Soudan, Egypte, Tanzanie (figure 27, page 50).

L'aire naturelle de distribution de Balanites aegyptiaca au Burkina Faso, peut être subdivisée en deux zones correspondant grossièrement au découpage phytogéographique de Guinko (1984) :

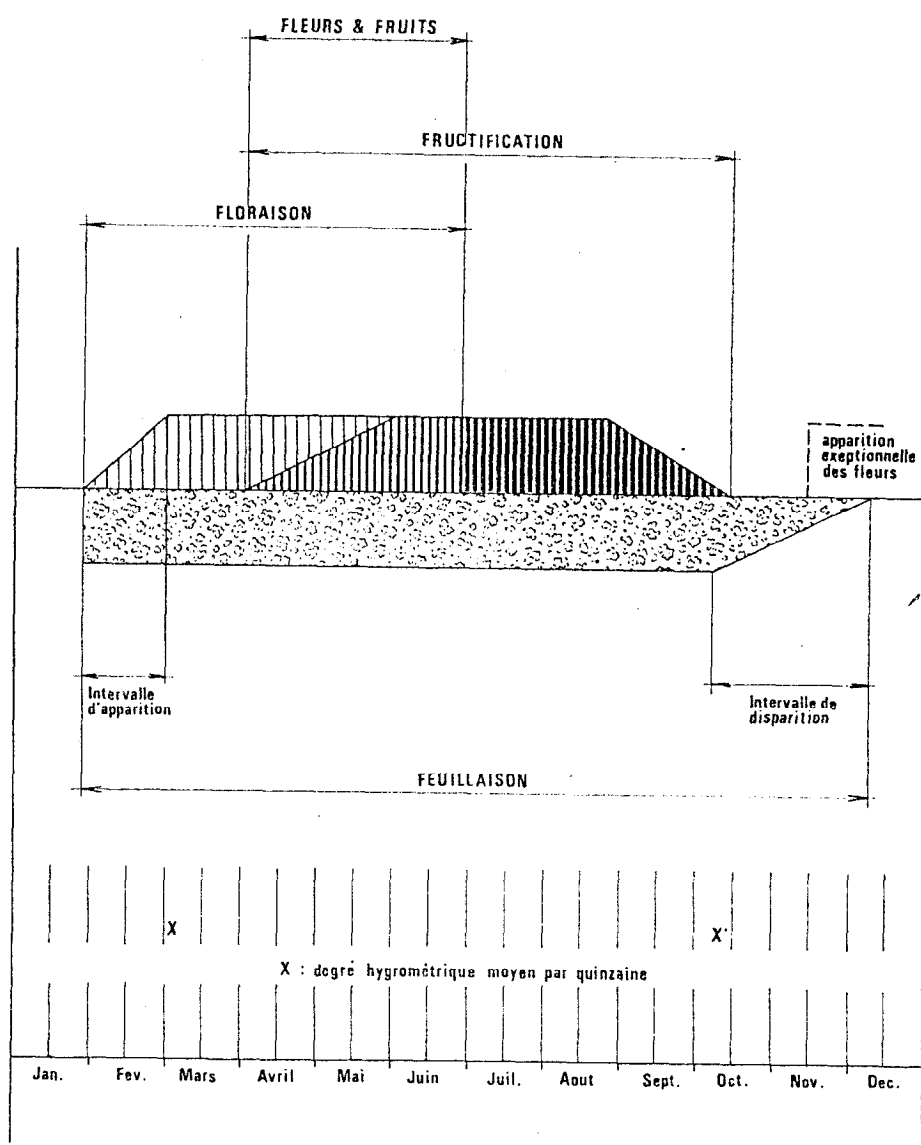
- dans la zone 1 qui correspond au domaine sahélien, l'espèce existe en peuplement plus ou moins dense,
- dans la zone 2 qui correspond au domaine soudanien, elle existe en pieds isolés (figure 28, page 51).

FIGURE 26 PHENOGRAMMES de *BALANITES AEGYPTIACA*

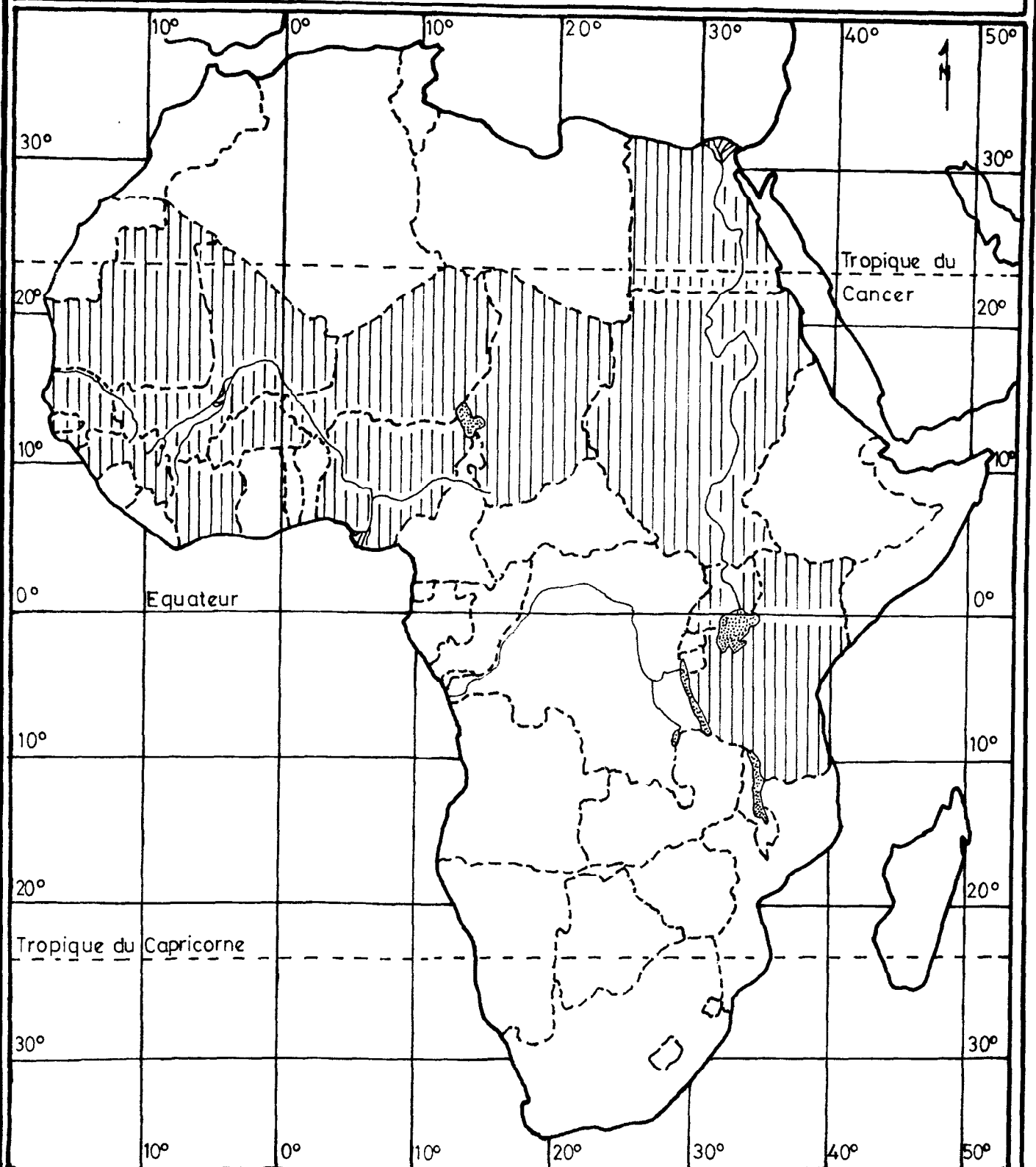
Moyenne de 5 sujets



LÉGENDE



Source PIOT J et al (1980)

FIGURE 27 LA REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE *BALANITES AEGYPTIACA* EN AFRIQUE

L E G E N D E

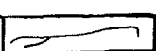
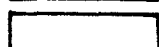
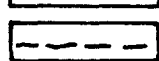
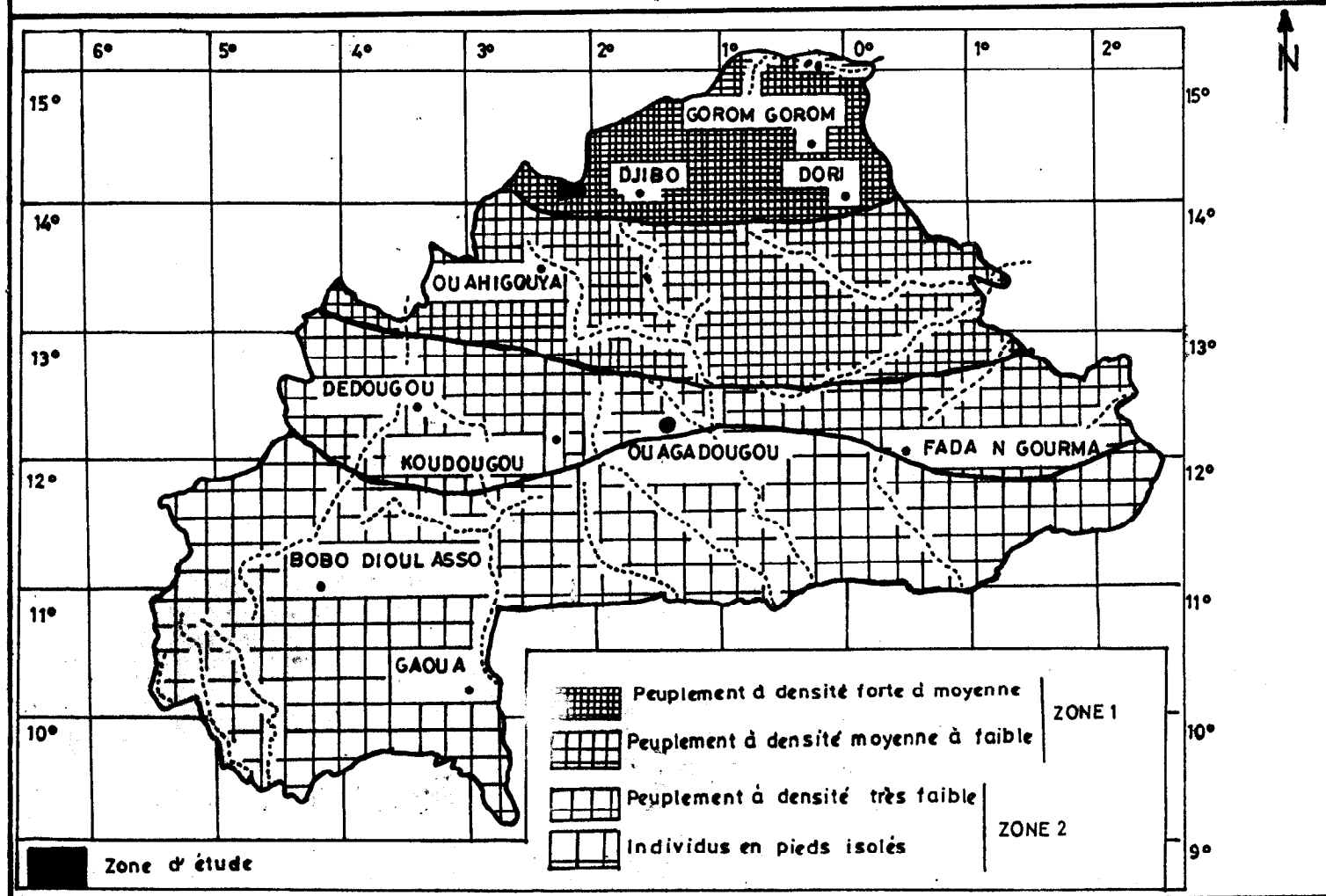
- | | | | |
|---|--|--|--------|
|  | Présence signalée de l'espèce |  | Fleuve |
|  | Absence (ou présence inconnue de l'espèce) |  | Lac |
|  | Limite d'état | | |

FIGURE 28 LA REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE BALANITES AEGYPTIACA AU BURKINA FASO



REALISATION DAO V. 1991

Dans le département de Sollé Balanites aegyptiaca se répartit en cinq classes de densité (figure 29, page 54) :

-la classe de 0 à 2 pieds/ha couvre les terroirs de Samboulga et Dongouma. Le développement de l'espèce est très faible ici parce que les sols halomorphes dominent dans cette partie de la zone d'étude. Cette classe se rencontre également le long des cours d'eau où se localisent des sols hydromorphes. Les sols hydromorphes sont généralement axypnants pour les plantes. Ce qui explique en partie l'absence de Balanites aegyptiaca le long des cours d'eau.

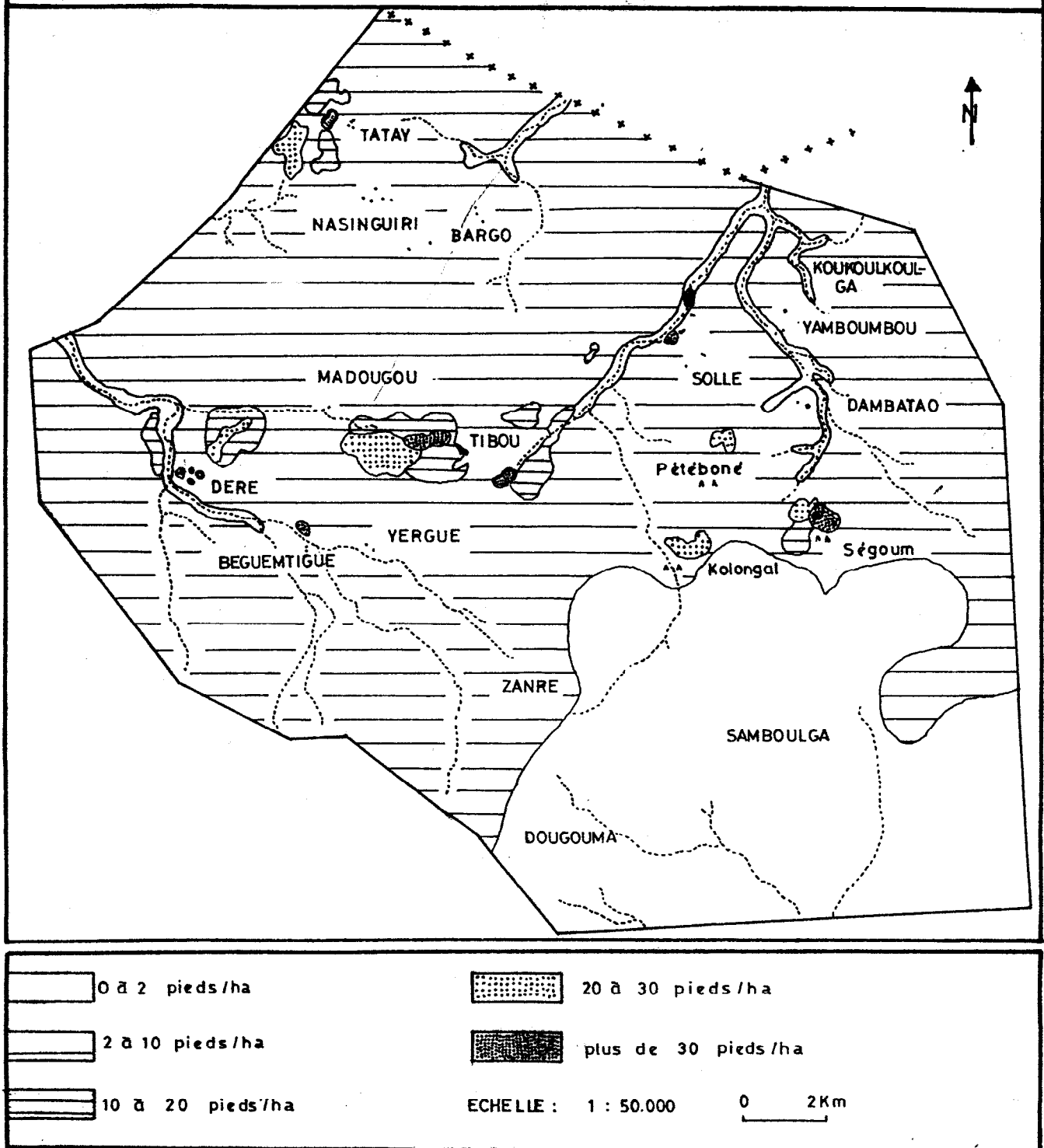
-la classe de 2 à 10 pieds/ha s'étend sur tout le reste du département. Le type de formations végétales est la steppe arborée ou arbustive avec des espèces qui sont souvent associées à Balanites (Piliostigma reticulatum, Anogeissus leiocarpus...). Cette classe est piquetée de fortes densités par endroits. Toutes les classes de forte densité se rencontrent sur les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés de la zone. Ce sont les meilleurs sols de la région. Ces sols présentent des conditions favorables au développement des plantes. Les classes de forte densité sont au nombre de trois et se répartissent comme suit :

-la classe de 10 à 20 pieds/ha se trouve sur les terroirs des villages de Tibou, Déré, Tatay et du campement de Ségoum.

-la classe de 20 à 30 pieds/ha se rencontre dans les localités de Tibou, Déré, Tatay, Pétéboné, Ségoum et Kolongal.

-la classe de plus de 30 pieds/ha est localisée à Tibou, Béguemtigué, Sollé et Ségoum (figure 29, page 54).

FIGURE 29 REPARTITION ET DENSITE DE BALANITES AEGYPTIACA A SOLLE



SOURCE PVA IGB ET RELEVES EFFECTUES SUR TERRAIN

DAO V 1991

**Chapitre 2. EVALUATION DE LA PRODUCTION NATURELLE EN FRUITS
DE BALANITES AEGYPTIACA.**

**I. ESTIMATION DE LA PRODUCTION DE BALANITES AEGYPTIACA SUR LE
TERROIR DEPARTEMENTAL DE SOLLE.**

Nous avons constaté deux productions de Balanites aegyptiaca dans la zone d'étude. Il y aurait donc deux saisons de production distinctes de l'espèce. La première production, la moins importante a lieu en début de saison des pluies (juin-juillet). La deuxième production, la plus importante a lieu en saison sèche (novembre-mars). Il y aurait donc une possibilité de faire deux récoltes de fruits de Balanites aegyptiaca dans l'année.

A. Les périodes de fructification.

1. Evaluation de la production en fruits de Balanites aegyptiaca de la première saison (Juin-Juillet 1991).

La production de cette première saison est faible (tableau N°5 ci-dessous). Nous avons 4.671,12kg pour l'ensemble du département de Sollé. Cette période n'est probablement pas celle où l'espèce atteint le maximum de sa production.

Classe de densité	Surface (en ha)	Nombre d'arbres	Prod.moy./arb. (en g)	Prod.tot. (en kg)	Rendt (kg/ha)
2-10	31.132	91.566	7,75	709	0,02
10-20	468	57.825	36,60	2.116	4,52
20-30	460	39.175	21,75	852	1,85
>30	233	9.567	103,80	993	4,25
TOTAL				4.671,12	

Tableau N°5 : production estimée de fruits de Balanites aegyptiaca en Juin-Juillet 1991.

En première analyse, il semble donc que la petite saison de production n'offre qu'un intérêt limité pour un projet de valorisation de fruits de Balanites aegyptiaca. Par conséquent il était impératif de compléter ces résultats par la production de la deuxième saison.

2. Evaluation de la production de la seconde saison (Février 1992).

La production de la deuxième saison est estimée à 803.932 tonnes (tableau N°6 ci-dessous). Ce qui est tout a fait considérable pour des peuplements naturels. Nous pensons qu'il est raisonnable, pour la récolte, de s'intéresser aux arbres produisant plus de 200 fruits.

Classe de densité	Surface (en ha)	Nombre d'arbres	Prod.moy/ ar.(en g)	Prod.tot (en kg)	Rendt (kg/ha)
2-10	31.132	91.566	1.618	148.154	4,75
10-20	468	57.825	3.978	230.028	491,51
20-30	460	39.175	7.805	305.761	664,69
>30	233	9.567	12.425	119.989	513,87
TOTAL				803.932	

Tableau N°6 : production estimée de fruits de Balanites aegyptiaca en Février 1992.

La classe de densité de 2 à 10 pieds /ha a une production nettement inférieure à celle des autres classes de densité : 7.482g en moyenne par arbre (tableau N°8, page 57).

Classe de densité	Nombre d'arbres productifs	Production moy/arbre
2-10	19.057	7.482 g
10-20	17.524	12.838 g
20-30	18.803	16.018 g
>30	1.967	18.298 g

Tableau N°7 : évaluation du nombre d'arbres productifs.

Si l'on se limite, pour la récolte des fruits, aux classes de densités supérieures à 10 pieds /ha, la production potentielle reste supérieure à 655 tonnes. En supposant que les paysans ne puissent en récolter que 20% (de toute façon, il n'est pas possible de récolter la totalité des fruits), on peut raisonnablement compter sur une récolte effective de 131 tonnes

de fruits de Balanites aegyptiaca pour l'ensemble du département de Sollé.

Le rapport du poids d'amande sur le poids du fruit étant de 10% environ (O.N.U.D.I, 1983) la production d'amandes serait de 13,10 tonnes dans notre zone. Or une expérience faite par l'Institut Burkinabé d'Energie (I.B.E) en collaboration avec M. Emmanuel LAURAS du projet Oléa Sylva, sur des fruits récoltés par ce projet dans la province de l'Oubritenga, a montré que 100 kg d'amandes donnent, après pressage et filtrage, 40 litres d'huile. Cette expérience a été faite à Ouagadougou, en 1990.

On peut donc théoriquement produire 2.620 litres d'huile dans la zone d'étude. Sur la base d'un prix légèrement inférieur à celui de l'huile du coton (350 Fcfa), les 2.620 litres généreraient la somme de 1.834.000 Fcfa. Les perspectives sont donc bonnes.

II. L'UTILISATION DE BALANITES AEGYPTIACA A SOLLE.

La forme la plus répandue de l'utilisation de Balanites aegyptiaca par les populations du département de Sollé reste la production d'huile alimentaire. Nous avons mené des enquêtes auprès des femmes sur le processus de fabrication traditionnelle de cette huile.

A. Traitement de fruits de Balanites aegyptiaca pour la fabrication d'huile alimentaire.

Le processus traditionnel de fabrication de l'huile du fruit de Balanites aegyptiaca est comme suit :

-dans un premier temps, on débarrasse les fruits de leur épicarpe et de leur pulpe en leur faisant subir un pré-traitement. Ce pré-traitement consiste à tremper les fruits dans de l'eau pendant 24 à 72 heures. Ils s'hydratent et la pulpe se détache. Ils sont ensuite pilés dans un mortier. On peut également les presser manuellement. Tout cela aboutit au broyage des épicarpes et des mésocarpes. On lave ensuite l'ensemble que l'on fait sécher au soleil.

-ensuite, chaque fruit débarrassé de son épicarpe et de son mésocarpe, est cassé à l'aide de deux pierres : on pose le fruit sur l'une des pierres et avec l'autre, on brise la coque.

-les amandes obtenues sont grillées au feu, puis pilées dans un mortier jusqu'à l'obtention d'une pâte. On ajoute un peu d'eau chaude à la pâte. Cette pâte est pressée à la main, dans le mortier. Au bout de quelques temps (4 minutes environ), on obtient de l'huile. Cette première huile est récupérée à l'aide d'une louche. L'opération s'arrête quand l'huile n'apparaît plus de la pâte.

Bien que les teneurs obtenues par différents auteurs en laboratoire montrent des chiffres de 43%, ce qui correspondrait à 4,5 litres d'huile pour 10 kilos d'amandes, les femmes n'ont pu obtenir que 1,25 litres; ce qui montre l'archaïsme de la méthode. Déjà avec un simple pressage mécanisé, l'IBE et M. LAURAS ont pu obtenir 40 litres d'huile, à partir de 100 kilos d'amandes. Les fruits qui ont servi à cette expérience ont été récoltés dans la province de l'Oubritenga par M. Emmanuel LAURAS du Projet Oléa Sylva en 1990. Avec la méthode de l'IBE et à partir du tonnage total des amandes qui est de 13,10 tonnes on pourrait extraire théoriquement 2.620 litres d'huile. Mais avec la technique traditionnelle cette extraction serait seulement de 1.637,50 litres.

A la fin du processus, on obtient deux produits :

-l'huile de Balanites aegyptiaca : l'huile brute obtenue par le procédé traditionnel, n'est pas directement consommable car elle est amère. Les populations de la zone d'étude utilisent deux méthodes pour extraire l'amertume de

l'huile : le premier procédé consiste à laisser une tartine de tô (pâte de mil) chaud baigner dans cette huile pendant 24 heures; le tô chaud "aspire" l'amertume et l'entraîne au fond du récipient; après on récupère l'huile. Le second procédé consiste à laisser l'huile pendant au moins 48 heures pour décantation. L'huile ainsi "raffinée" artisanalement ressemble beaucoup à celle de l'arachide.

Nous avons tenté de faire un rapprochement entre cette huile et l'huile d'arachide et le beurre de lait. Pour cela, nous avons fait des sondages. Dans la région, 95,60% de personnes estiment que l'huile de Balanites aegyptiaca est meilleure à l'huile d'arachide et au beurre de lait (tableau N°8, ci-dessous).

	Huile de Balanites		Huile arachide beurre de lait	
Réactions	Valeur absolue	%	Valeur absolue	%
Moins bonne	2	0,74%	261	95,60%
Pareille	10	3,66%	10	3,66%
Meilleure	261	95,60%	2	0,74%
TOTAL	273	100%	273	100%

Tableau N°8 : comparaison de l'huile de Balanites aegyptiaca à celle de l'arachide et au beurre de lait.

Un homme très âgé de Sollé nous a dit que seule la moelle des os peut être comparée à l'huile de Balanites aegyptiaca. Cette huile est utilisée pour cuire les aliments. Elle sert aussi dans la fabrication de savons. D'après les populations de Sollé, le savon obtenu serait très moussant.

Les gens ne nous ont pas caché l'usage qu'ils feraient de cette huile s'ils en avaient en quantité suffisante; ils se disent prêts à la vendre plus chère que les autres huiles que l'on trouve sur place (notamment l'huile d'arachide). Ces réactions, si, elles sont sincères, constituent des stimulants en vue de l'implantation d'un projet de valorisation de l'huile de Balanites dans la région.

-Les tourteaux huileux : les femmes l'utilisent pour faire du savon en y ajoutant parfois l'huile extraite du fruit de Balanites aegyptiaca. D'après ces femmes, ce savon serait moins efficace que celui qui est fait à partir de la seule l'huile du fruit, parce que ces tourteaux contiennent beaucoup d'impuretés.

B. L'utilisation de *Balanites aegyptiaca* en pharmacopée.

L'espèce est très appréciée en médecine traditionnelle. Les écorces et les racines soignent et calment beaucoup de maladies : une décoction d'écorces est employée contre les maux de dents et facilite la fixation de celles-ci. Les racines associées à celles d'autres espèces (*Securidaca longepediculata*), soignent les larmoiements.

Dans la région, nous avons été conduit chez deux guérisseurs : l'un très jeune , soigne la folie avec les racines de *Balanites aegyptiaca*; l'autre plus âgé, soigne la diarrhée, les maux de ventre avec les écorces et les racines de la plante.

C. Les autres utilisations.

Les branches de l'espèce sont utilisées par certains éleveurs pour faire des enclos d'animaux.

Le bois mort est utilisé comme source énergétique. A Sollé, les enfants le ramassent parmi les bois morts et l'utilisent comme source d'éclairage pour la lecture du Coran.

On fabrique de la teinture avec le charbon du bois de *Balanites aegyptiaca*. Le charbon de bois est d'abord pilé, puis tamisé . On obtient une poudre fine à laquelle on ajoute la gomme de *Acacia seyal*. Le mélange est ensuite délayé dans l'eau. Ce qui donne une teinture violette pour les pagnes traditionnels.

La pulpe du fruit est sucée. Elle sert, en outre, à la préparation d'un dolo qui fermente sans qu'on y ait ajouté de la levure. Au dire des populations, la bière du fruit de *Balanites aegyptiaca* est d'une qualité supérieure (en comparaison avec celle du mil). Un litre de bière du fruit de *Balanites aegyptiaca* est vendu à 50 Fcfa, dans les cabarets. Celui de la bière de mil coûte 100 Fcfa, soit le double du prix du litre de bière du fruit de *Balanites aegyptiaca*. Pourtant le dolo de *Balanites* est laborieux à élaborer et mieux apprécié. La différence de prix s'explique sans doute par le fait que le mil est cultivé alors que l'on trouve le fruit de *Balanites aegyptiaca* à l'état naturel.

Ce sont là les usages connus de *Balanites aegyptiaca* dans notre zone d'étude : utilisation comme aliment, boisson alcoolisée, médicament... Cependant de nombreuses possibilités d'utilisation du fruit de l'espèce restent encore méconnues. Ces aspects seront abordés dans les perspectives d'avenir.

QUATRIEME PARTIE : LES PERSPECTIVES D'AVENIR.

QUATRIEME PARTIE : LES PERSPECTIVES D'AVENIR.

I. RENFORCEMENT DES ACTIVITES RELATIVES A L'EXTRACTION DE L'HUILE DU FRUIT DE BALANITES AEGYPTIACA.

"L'huile extraite du fruit de Balanites aegyptiaca était déjà bien appréciée au temps des pharaons"(VON Maydell, 1983).

Dans plusieurs régions sahéliennes, l'amande est consommée grillée ou bouillie, après une décoction éliminant l'amertume. Ces usages sont de plus en plus, oubliés ou ignorés. "L'administration coloniale de l'Afrique de l'Ouest dans les années 1950, puis l'ONUDI dans les années 1980, au Soudan, ont tenté, sans succès, de relancer la mise en valeur de l'amande" (Bulletin TPA N°5 Avril 1992). En effet, avant 1980, l'huile d'arachide était bon marché. Mais de nos jours, le prix de l'huile d'arachide ou de coton, dépasse souvent 500 Fcfa; alors que l'huile de Balanites aegyptiaca peut être produite presque sans frais par les populations rurales des régions où pousse cet arbre. Même en achetant les amandes, il est possible, avec une presse adéquate, de produire l'huile à moins de 350 Fcfa. Ceci nous invite à valoriser les arbres à huile (en particulier Balanites aegyptiaca).

Comme vu plus haut, à Sollé, l'extraction de l'huile de Balanites aegyptiaca, est faite artisanalement. Le rendement est faible : seule la moitié de l'huile est extraite de la pâte.

Au Sénégal, le procédé d'extraction de l'huile est un peu mécanisé : ouverture des noix une à une, à l'aide de deux pierres; cuisson de la pâte à la vapeur; extraction de l'huile chaude dans une presse à vis.

Au Burkina Faso, l'Institut Burkinabè d'Energie (IBE) avec l'aide de M. Emmanuel LAURAS et de la GTZ, a effectué des essais d'extraction mécanisée avec la presse à vis : les résultats ont été concluants car cette presse a permis d'obtenir 40 litres d'huile par 100 kg d'amandes. Les amandes avaient été achetées à 10.000 Fcfa les 100 kg. L'huile extraite à la presse, a été vendue à 14.000 Fcfa (soit 350 Fcfa le litre d'huile; ce qui est un prix inférieur à celui de l'huile de coton). Les perspectives sont donc prometteuses, surtout pour des populations qui n'auraient pas à acheter les amandes.

II. LES PRODUITS SECONDAIRES ET LEURS DEBOUCHES POSSIBLES.

L'absence de techniques modernes de traitements de Balanites aegyptiaca ne permet pas d'exploiter toutes les possibilités qu'offrent les fruits de l'espèce. Ces opportunités, si, elles étaient toutes exploitées, permettraient de renforcer les économies des pays sahéliens. Ces possibilités méconnues au Sahel sont les suivantes : l'exploitation du mésocarpe et celle de la coque du fruit.

1. L'exploitation du mésocarpe.

D'après l'O.N.U.D.I (1983), il semble que le mésocarpe pourrait avoir des débouchés dans les secteurs suivants :

- industrie des aliments pour animaux : incorporé dans des céréales, le mésocarpe pourrait bien nourrir volaille et animaux. Il contiendrait des hydrates de carbone (65% en poids du mésocarpe), des protéines (5,5% en poids du mésocarpe), directement consommables.

- industrie de fermentation et de stéroïdes (hormones) : le mésocarpe produirait de l'éthanol qui est utilisé dans l'essence comme additif pour augmenter sa teneur en octane. Il est utilisé aussi comme solvant dans les laboratoires de chimie. Le mésocarpe produirait en outre des acides (acide carbonique, acide succinique), de l'alcool amylique et du glycérol. Après distillation de l'alcool et hydrolyse de la sapogénine stéroïde, on obtient de la diosgénine, matière première des stéroïdes. Les médicaments stéroïdes, à savoir les contraceptifs, les hormones sexuelles, les agents anaboliques, occupent une place de choix dans l'industrie pharmaceutique. L'O.N.U.D.I fait état de l'utilité des extraits du fruit de Balanites aegyptiaca dans la lutte contre l'escargot à bilharzies. Des essais sur deux espèces adultes d'escargots (Bulinus truncatus et Biomphalaria pfeifferi), il en ressort que les sapogénines contenues dans les fruits de Balanites aegyptiaca ont un pouvoir molluscicide très élevé. Les molluscicides sont des produits chimiques utilisés dans la lutte contre la schistosomiase, maladie parasitaire courante. Elle affecte hommes et animaux dans la majorité des pays d'Asie du Sud-Est, du Moyen Orient et de l'Afrique tropicale. D'après l'O.N.U.D.I (1983), l'O.M.S estime à 250 millions le nombre d'hommes qui souffrent de la schistosomiase et à 600 millions le nombre de personnes qui vivent dans les zones où la maladie a un caractère endémique. On pourrait donc à cet effet remplacer les molluscicides chimiques par les sapogénines de Balanites aegyptiaca.

2. L'exploitation de la coque du fruit.

La coque du fruit de Balanites aegyptiaca est un combustible qui produirait du charbon activé. Cet aspect est intéressant pour notre zone d'étude et pour l'ensemble des pays sahéliens qui disposent de cette ressource naturelle. Le rapport du poids de la coque sur celui du fruit étant de 50% à Sollé, le potentiel en coque atteindrait 65,5 tonnes/an. On peut donc utiliser ce potentiel sur place, surtout que la végétation se raréfie dans la région. Partout dans le Sahel, on pourrait également l'envisager comme énergie de substitution au bois.

III. LA PRESERVATION DE BALANITES AEGYPTIACA .

Le projet d'utilisation de Balanites aegyptiaca se base pour l'instant, sur sa régénération naturelle. Nous pensons qu'une telle exploitation aboutira à n'en pas douter, à l'usure de ce capital et compromettra la survie de l'espèce. Il est donc nécessaire d'envisager une exploitation bien conduite : mise en défens des peuplements les plus denses et plantation possible de Balanites aegyptiaca.

A. La mise en défens des peuplements naturels de Balanites aegyptiaca.

Nous avons vu que Balanites aegyptiaca est une essence fourragère très broutée. De ce fait, elle subit des dégradations qui limitent ses peuplements. L'homme par les cultures et la coupe du bois détruit également les populations de l'espèce. Ces deux principales causes étant bien connues, il est désormais possible de multiplier les individus de Balanites aegyptiaca par une simple protection de ceux-ci. En acceptant l'idée de la mise en défens des peuplements naturels les plus denses (plus de 20 arbres à l'hectare), on peut en protéger 11 répartis comme suit : Tibou (trois peuplements), Ségoum (deux peuplements), Kolongal (un peuplement), Pétéboné (un peuplement), Sollé (un peuplement), Béguemtigué (un peuplement), Déré (un peuplement), Tatay (un peuplement) (figure 29, page 54). La superficie couverte par ces 11 peuplements est de 1160 hectares. Ce qui n'est pas négligeable.

La mise en défens est positive sur la régénération des ligneux. A titre d'exemple, nous citerons l'expérience faite par B. TOUTAIN et J. PIOT en 1980 dans l'Oudalan. Sur parcelle clôturée pendant trois années (1976 à 1979), la vitalité de la végétation a atteint des valeurs allant de 25 à 360% tandis que sur parcelle non clôturée (parcelle témoin), la manifestation de la vitalité végétale a été de 10 à 116%. Cela prouve bien que la mise en défens permet la régénération de la végétation. Mais cela n'est pas suffisant puisque sur parcelle témoin on a aussi une manifestation spectaculaire de 116%. Il faut donc envisager des moyens supplémentaires : le reboisement.

B. Le reboisement.

En plus de la mise en défens des peuplements, il est indispensable de faire un reboisement. Ainsi on peut remplacer les sujets vieillissants par des jeunes plants produits en pépinière. Il conviendrait d'assurer au maximum la protection des plantes par une surveillance et un entretien permanents pendant les quatre premières années de plantation.

Le succès d'une telle entreprise dépend de la prise en compte des aspects humains. On pourrait par exemple faire de l'agro-foresterie en reboisant les zones de culture . Cette méthode permet de travailler avec les agriculteurs sur leurs parcelles individuelles. De cette façon, il y a beaucoup plus de chances que les arbres plantés survivent car ils seront protégés par les propriétaires des champs . Si les populations acceptent de planter des arbres dans leurs champs, on pourrait ainsi reboiser 6.806 hectares de parcelles de cultures.

Pour une réussite réelle de ces opérations, on devra mener une campagne de sensibilisation pour promouvoir l'idée que Balanites aegyptiaca peut être une des clés du développement local. A cet effet il faudra sensibiliser et former les populations. Pour se faire, certains écueils sont à éviter:

-Eviter d'adopter des méthodes coercitives. En fait les qualités morales d'un encadreur technique déterminent le jugement des populations rurales. Ces qualités guident notamment leur engagement dans les opérations de développement que l'on leur propose. Dans le cadre des campagnes de sensibilisation et de formation, on devra s'appuyer sur toutes les structures sociales du département (autorités traditionnelles et administratives, associations ou groupements villageois) et favoriser les initiatives des individus.

Ces programmes de reboisements représentent un intérêt réel puisqu'ils permettront de multiplier Balanites aegyptiaca qui est une essence déjà adaptée aux conditions locales. Soulignons cependant que ce projet de plantation sera une tâche de longue haleine. En effet, c'est après plusieurs années de plantation que l'arbre peut produire des fruits. C'est à ce niveau du reboisement que résident les véritables difficultés : les gens reconnaissent l'utilité des arbres plantés, mais ils hésitent à faire du reboisement parce qu'ils n'ont pas de profits dans l'immédiat. Aussi, l'une des tâches premières est d'expliquer aux populations, sans détours, que ce genre de travail est nécessaire et que l'intérêt des efforts à consentir sera perçu plus tard.

La préservation du potentiel de Balanites aegyptiaca peut donc se faire à travers la mise en défens de ses peuplements naturels et par le reboisement : le recours à la plantation est indispensable parce que la régénération naturelle n'est pas toujours suffisante. En tout état de cause, il est évident que la plantation sera plus chère et difficile à réaliser que la protection des peuplements naturels et aura de ce fait un impact plus limité, mais il faut oser.

CONCLUSION

L'étude qui vient de s'achever a porté sur l'utilisation de Balanites aegyptiaca dans la région de Sollé qui fait partie des zones les plus touchées par le phénomène de désertification. Ce phénomène est lié à la dégradation des ressources végétales et pédologiques. Il apparaît donc nécessaire de protéger le patrimoine foncier et le couvert ligneux. La protection des ressources naturelles passe par la mise en valeur des espèces les plus adaptées aux conditions locales. A ce titre, Balanites aegyptiaca figure parmi les essences les plus résistantes, non seulement dans la zone d'étude, mais partout dans le Sahel. Sa mise en valeur permettrait de gagner sur plusieurs tableaux :

-d'abord, sur le plan économique, l'exploitation intensifiée de la pulpe, de l'huile, et du tourteau tirés des fruits de l'arbre contribuerait fortement à l'accroissement des revenus des populations rurales vivant dans les zones à faible pluviosité.

-ensuite, sur le plan écologique, l'espèce serait protégée, même plantée, ce qui constituerait un frein à l'avancée de la désertification et une restauration du potentiel agricole.

Cette étude fait ressortir que le potentiel oléifère de Balanites aegyptiaca est considérable dans la région d'étude, au moins en ce qui concerne la satisfaction des besoins locaux. De petites unités mécanisées de transformation agro-alimentaire peuvent d'emblée être envisagées à l'échelon des groupements villageois (principalement avec la population féminine).

Au delà de notre travail, les futures investigations devraient dépasser le cadre de la région de Sollé et porter sur toute la zone sahélienne du Burkina Faso où pousse l'espèce. Compte tenu de la très grande extension des peuplements de Balanites aegyptiaca de l'Est à l'Ouest de l'Afrique, des synergies pourraient certainement être trouvées avec des institutions spécialisées des autres Etats sahéliens proches du Burkina Faso. Parallèlement à la relance de la valorisation de Balanites aegyptiaca, il n'est pas exclu de prendre en compte d'autres arbres oléagineux ayant des exigences écologiques différentes (tel que Butyrospermum paradoxum).

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE.

- AUBREVILLE. A (1950) Flore forestière soudano-guinéenne
A.O.F, Cameroun.A.E.
Sociétés d'éditions maritimes,
géographiques et coloniales. Paris. 533 P.
- BARREAUD. D (1991) Analyse et diagnostic d'un système agro-
pastoral, Sollé, Nord Yatenga,
Burkina Faso - Mémoire de D.A.T -
CNEARC-ESAT - Montpellier. 81 p.
- BOGNOUNOU. O (1971) Les pâturages sahéliens : les dangers de
dégradation et les possibilités de régéné-
ration. Principes de gestion améliorée
des parcours sahéliens. Etude F.A.O N°5
Rome, pp 169-231.
- BOUJU.J et
MARTINELLI B.
(1990) Analyse ethno-sociologique des trames fon-
cières dans le département de Sollé.
Rapport UO-PVNY. 41 p.
- BOULET.R (1967) Etude pédologique de la Haute-Volta :
région centre-nord. ORSTOM, Dakar; 351 p.
- BULLETIN T.P.A
N°5-AVRIL (1992) La transformation des oléagineux. 19 p.
- CASENAVE.A et
VALENTIN.C (1989) Les états de surface de la zone
sahélienne : influence sur
l'infiltration. ORSTOM, 229 p
- C.I.L.S.S (1988) Séminaire régional sur les semences fo-
restières, du 11-15 Janvier 1988. M.E.T
121 p.
- CLUB du SAHEL (1971) Stratégie pour le développement du Sahel.
C.A.S. Paris, 216 p
- (1983) Lutte contre la sécheresse et le déve-
loppement dans le Sahel. Situation de la
décennie 1980. Bilan et perspectives.
Bruxelles, 62 p.
- (1984) L'agroforesterie dans le Sahel Ouest-
africain. Sahel (D 84).246. 120 p.
- (1990) Bulletins d'information N°5 Août 1990 et
N°9 Décembre 1990.
- DUCELLIER.J et
DELFOUR.J (1963) Contribution à l'étude des formations
cristallines du centre et du nord de
la Haute-Volta. Carte au 1/500.000e

- DUGUE.P (1989) Possibilité et limites de l'intensification des systèmes de culture vivriers en zone soudano-sahélienne : le cas du Yatenga (Burkina Faso).
- F.A.O-DAMIBA (1984) Essences forestières fruitières et alimentaires d'Afrique orientale. 174 p.
- GALLAIS. J (1967) Le Delta intérieur du Niger et ses bordures. Etude morphologique. 153 p.
- GIRI.J (1983) Le Sahel : catastrophe ou renaissance? Paris, Karthala, 325 p
- GUINKO.S (1984) Végétation de Haute-Volta. Thèse de troisième cycle (U.O).
- (1984) Contribution à l'étude de la végétation et de la flore au Burkina Faso. Les reliques boisées ou bois sacrés. In bois et forêts des Tropiques N°208, 29 p.
- (1985) Contribution à l'étude de la végétation et de la flore du Burkina Faso. In notes et documents burkinabés, Octobre-Décembre 1984 N°15(4). pp 1-11.
- KABORE.B (1989) Etude du système d'élevage et évaluation des ressources fourragères dans la région du Nord-Yatenga : le cas de Ségué. Mémoire de fin d'étude. (U.O), 96 p.
- LACOSTE.A et
SALANON.R (1991) Eléments de biogéographie et d'écologie. Nathan Université, 189 p.
- MARCHAL.J.Y (1980) Arbre et brousse du paysage soudano-sahélien : dynamique des formations végétales du nord de la Haute-Volta. In cahiers ORSTOM, série sciences humaines. Volume XVII N°3-4, ORSTOM, Paris. pp 137-149.
- M.E.T (1986) Vaincre la nature hostile. Ouagadougou. Juillet 1986 (Ministère de l'Environnement et du Tourisme).
- Plan d'opération 1987, plan directeur 1986-1988. Projet bois de village (Ministère de l'Environnement et du Tourisme).
- MISSION BURKINA/
CILSS/CLUB du SAHEL Plan national de lutte contre la désertification. Juillet 1985.
- MONNIER.Y (1981) La poussière et la cendre : paysage, dynamique des formations végétales et stratégie des sociétés en Afrique de l'Ouest. Paris-A.C.C.T, 254 p.

- ONUDI (1983) Balanites aegyptiaca. Possibilité offertes par une matière première inutilisée, dans l'agro-industrie. Rapport 1983.
- POULSEN.G (1979) Le rôle des arbres au Sahel; compte rendu du colloque tenu à Dakar, IDRC. 158 p
- (1981) L'homme et l'arbre en Afrique tropicale, IDRC, 31 p.
- POUPON.H (1980) Structure et dynamique de la strate ligneuse d'une steppe sahélienne au nord du Sénégal. ORSTOM, Paris, 351 p.
- TERRIBLE.M (1975) Atlas de Haute-Volta. Essai d'évaluation de la végétation ligneuse. CVRS, 69 p.
- (1978) Contribution à la connaissance de la Haute-Volta, 40 p.
- TIQUET.J.P (1985) Les arbres de la brousse au Burkina Faso. CESAO, 95 p
- TOUTAIN.B (1977) Pâturages de l'ORD du Sahel et de la zone de délestage au NE de Fada N'Gourma, 119 p.
- Notice de la carte des ressources fourragères au 1/50.000e. Lutte contre l'aridité dans l'Oudalan (Haute-Volta). Action complémentaire coordonnée. DGRST/ORSTOM. GERDAT/IEMVT, minéogr. 61 p. grap. + 1.C au 1/50/000e.
- TOUTAIN.B ET AL. (1983) Espèces ligneuses et herbacées dans les écosystèmes pâturés de Haute-Volta. 124 p.
- TOUZEAU.J (1973) Les arbres fourragers de la zone sahélienne de l'Afrique. Thèse de Doctorat Vétérinaire, 125 p.
- TRAORE.B (1978) Lutte contre l'aridité dans l'Oudalan (H.V). Observation sur la phénologie de quelques espèces herbacées et ligneuses sahéliennes. 31 p.
- VON MAYDELL.H (1983) Arbres et arbustes du Sahel. Leurs caractéristiques et leurs utilisations. GTZ. 531 p
- ZOMA.A (1988) Prospection de l'aire naturelle de Acacia seyal et de Balanites aegyptiaca (L) Del au Burkina Faso. Mémoire de fin d'étude. IDR, dép Eaux et Forêts. UO.

ANNEXES

FICHE DE RELEVÉ
EVALUATION PRODUCTION BALANITES

Annexes n° 1

CLASSE DE DENSITE :	Bal/Ha	CAP SUIVI :	DATE :
---------------------	--------	-------------	--------

ARBRE N°	TAILLE APPROXIM. (m)	PERIMETRE TRONC (cm)	POURCENTAGE FLORAISON (%)	INFESTATION /GALLES (0 à 5)	COMPTAGE TOTAL FRUITS	POIDS FRUITS MURS (g)	NOMBRE FRUITS MURS
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

Annexe N°2 : Fiche d'enquête sur le processus de fabrication de l'huile de *Balanites aegyptiaca*

date.....localité.....enquête.....
ethnie.....âge.....

Où se localisent les peuplements de *Balanites aegyptiaca*?
Comment faites-vous pour traiter le fruit de *Balanites aegyptiaca*?
Séparation du mésocarpe?...séparation de l'épicarpe?...
séparation de la coque?...
Quel est le traitement des amandes obtenues?...
Séchage.....grillage.....
Quelle quantité de fruits faut-il au minimum pour une opération d'extraction de l'huile?...
Quels sont les instruments nécessaires à cette entreprise?...
Les amandes traitées sont-elles broyées? Si oui, comment?
Mécaniquement.....manuellement.....
Les deux procédés aboutissent-ils au même rendement?...
Oui...non...Quelle est la différence?
Les produits finaux du traitement consistent en quoi?...
Huile...tourteaux...produits intermédiaires...
Que faites-vous de l'huile brute ainsi obtenue?
Raffinage...autre procédé...
Comment extraire l'agent amer de l'huile?
A quels usages l'huile obtenue est-elle destinée?
Consommation...autre usage (fabrication de savon)...
Quel est le goût de l'huile fournie?...
Beaucoup de goût...peu de goût...autre réponse...
Cette huile a-t-elle une odeur?...
Non.....Oui...
Cette odeur est-elle bonne?...est-elle mauvaise?...
Quelle est l'apparence extérieure de cette huile?...
Y a-t-il d'autres produits analogues à celui ci (huile) ?...
Non...Oui...Lesquels?
Préférez-vous ce ou ces produits à l'huile de *Balanites aegyptiaca*?
Oui...Non...Pourquoi?
Vendez-vous l'huile de *Balanites aegyptiaca*?...
Oui...Non...Pourquoi?
A qui vendez-vous cette huile et à quel prix?...
Aux autochtones...aux étrangers...
Que faites-vous des autres produits obtenus à partir du traitement du fruit de *Balanites aegyptiaca*?...
...tourteaux ...produits intermédiaires...
Quelle est la durée totale du processus de traitement du fruit?
Accepteriez-vous nous faire suivre ce processus en faisant un essai expérimental?

Annexe N°3 Fiche d'enquête sur les ligneux fourragers.

1) Connaissance des espèces

date.....localité.....enquêteé...
 ethnies.....âge
 Est ce que vos animaux consomment tous les mêmes arbres et
 arbustes fourragers?...
 Oui...Non...
 Quelles sont les espèces arborées et arbustives consommées par
 :
 -les bovins?
 -les ovins?
 -les caprins?
 -les camelins?
 Pour chaque espèce animale, citez les parties ou organes de
 l'espèce consommée :
 feuilles sèches...feuilles vertes (fraîches)...fruits...
 ...graines...gousses...fleurs...rameaux...
 Quel est le degré de consommation de ces différentes parties?
 ...forte...moyenne...faible...

2) Période de consommation.

A quel moment de l'année y a-t-il des disponibilités
 fourragères au niveau des plantes?...
 Saison sèche...saison humide...début de saison sèche...début de
 saison humide...Mois...
 Quand y a-t-il des difficultés d'approvisionnement?...
 Pourquoi?.....Remarques...

3) Evolution des espèces fourragères.

Avez-vous constaté une baisse des espèces fourragères?...une
 augmentation?...
 Depuis quand avez-vous constaté la baisse?...l'augmentation?
 Quelles sont les espèces concernées par la baisse?...par
 l'augmentation?
 D'après vous quelles sont les causes de cette dynamique des
 espèces?
 -causes de la baisse des espèces : ...défrichements et
 coupes...sécheresse...feux de brousse...insectes...parasitisme.
 -causes de l'augmentation des espèces : ...résistance
 naturelle...plantation...protection.
 Où se localisent les espèces en baisse?...
 Sur les collines...sur le plateau...dans la plaine...au bord
 des cours d'eau et dans les bas-fonds...au bord des mares...sur
 les champs et sur les jachères.
 Où se localisent les espèces en augmentation?...
 Dans les plaines et bas-fonds...au bord des cours d'eau et
 mares ...sur champs et jachères.

Annexe N°4 Fiche d'enquête sur les usages de Balanites aegyptiaca.

Date.....localité.....enquêté...

ethnie.....âge.....

Quelles sont les différentes utilisations de Balanites aegyptiaca connues chez vous?

1) Utilisation comme source d'énergie...

Bois de chauffe...charbon de bois...éclairage pour lecture coranique

2) Utilisation dans l'artisanat...

Manches de daba...manches de couteaux...planches de porte...mortiers et pîlons...autres réponses.

3) Utilisation comme médicament...

Quelles sont les parties de Balanites utilisées dans la pharmacopée?...

...feuilles...rameaux...racines...écorces.

Quelles sont les maladies et maux soignés par ces organes de Balanites aegyptiaca?

4) Utilisation comme aliment...

Quels sont les mets obtenus à partir des organes de Balanites aegyptiaca?...

...sauces...couscous...autres mets.

Quels sont les organes entrant dans la composition de ces mets?..

...feuilles...fleurs...autres organes.

5) Utilisation comme fourrage

Quels sont les parties de Balanites aegyptiaca ,appréciées du bétail?..

...feuilles...fruits...fleurs...rameaux.

Annexe N°5 Fiche d'enquête sur l'évolution du climat et de la végétation

date.....localité.....enquêteé...
ethnie.....âge...

1) Le climat

La pluviométrie a-t-elle varié?

Oui...Augmentation...Baisse.

Non...

L'intensité de la chaleur a-t-elle varié?

Oui...Augmentation...Baisse.

Non...

Le rayonnement solaire a-t-il varié?

Oui...Augmentation...Baisse...

Non...

La direction des vents a-t-elle changé?

Oui...Ancienne direction...Nouvelle direction...

Non...

La force des vents a-t-elle varié?

Oui...Augmentation...Baisse.

Non...

Existe-t-il des vents de poussière?

Non...

Oui...Ont-ils toujours existé? Oui...Non...

2) La végétation.

La densité des arbres a-t-elle varié?

Oui...Augmentation...Baisse.

Non...

La densité des herbes a-t-elle varié?

Oui...Augmentation...Baisse.

Non...

Des espèces ont-elles disparu?

Oui...Exemples :

Non...

La proportion de certaines espèces a-t-elle baissé?

Oui...Exemples :

Non...

La taille des arbres a-t-elle changé?

Oui...augmentation...Baisse.

Quels endroits ont-ils, le plus connu les variations?

-Augmentation :

plaine...plateau...vallées.

-Baisse :

plaine...plateau...vallées.

Annexe N°6 Fiche d'enquête sur les pratiques culturelles et sur l'occupation du sol.

date.....localité.....enquête...

ethnie.....âge.....

1) Les pratiques culturelles.

Y a-t-il eu, depuis les années 50, une évolution des superficies cultivées?

Oui...Augmentation...Baisse

Non...

La superficie d'un champ varie-t-elle au cours des années d'exploitation?

Oui...Augmentation...Baisse.

Pendant combien d'années peut-on exploiter un champ?

Abattez-vous toute la végétation lors du défrichement?

Oui...Pourquoi?

Non...Quelles essences épargnez-vous?

-Espèces fournissant des produits de cueillette...Proportion.

-Autres espèces...Proportion.

Comment l'abattage est-il fait?

Coupe...Déracinement...Feux.

Le droit au défrichement obéit-il à des règles?

Oui...Lesquelles?

-Reconstitution des jachères.

-Propriété terrienne.

-Origine de l'exploitation.

-Autres.

Qui juge de la reconstitution d'une jachère?

-Propriétaire terrien.

-Chef coutumier.

-Exploitant.

-Autre personne.

Combien de temps une jachère peut-elle durer?

Utilisez-vous des intrants?

Oui...Lesquels?

-Herbicides.

-Insecticides.

-Engrais.

-Autres.

Non...Pourquoi?

Quels effets a l'utilisation de ces intrants sur les sols?

Amélioration...Appauvrissement...Assèchement...autre...

Quels effets a l'utilisation de ces intrants sur les communautés animales et végétales?

Destruction...Amélioration...Autre...

Utilisez-vous du matériel aratoire moderne?

Oui...Lequel?

-Charrue.

-Autre.

Non...

2) L'occupation du sol.

Disposez-vous d'assez de terres pour vos besoins agricoles?

Oui...Non...

Les sols de quels endroits préférez-vous?

Plateau...Plaine...Bas-fonds.

Les terres de quelles régions du terroir préférez-vous?

Existe-t-il des terres autrefois exploitées, aujourd'hui abandonnées?

Non...

Oui...Dans quels endroits? Plateau...Plaine...Bas-fonds...Pour quelles causes?

Faiblesse de la pluviométrie...Erosion...Autres.

Annexe N°7 liste des figures.

Numéros :

- 1 Situation géographique du département de Sollé.
- 2 Esquisse géologique de Sollé.
- 3 Esquisse des éléments de la géomorphologie.
- 4-5 Le modelé de la région de Sollé.
- 6 Les types de sols à Sollé.
- 7-8 Les chaînes des sols dans la région de Sollé.
- 9 Isohyètes des pluviométries moyennes.
- 10 Pluviométrie : Station de Djibo.
- 11 Les températures : Station de Djibo.
- 12 Les vents au sol : Station de Ouahigouya.
- 13 Vitesse des vents : Station de Djibo.
- 14 Humidité relative et évaporation : Station de Djibo.
- 15 Territoires phytogéographiques d'après Jeune Afrique (1975).
- 16 Territoires phytogéographiques d'après Guinko (1984).
- 17 Le couvert végétal dans le département de Sollé année 1984.
- 18 Transect N°1.
- 19 Transect N°2.
- 20 Coupe schématique de la forêt galerie à Déré.
- 21 Coupe schématique de la steppe arborée au sud de Sollé.
- 22 Coupe schématique de la steppe arbustive entre Sollé et Bargo.
- 23 1.Rameau feuillé 2.Epines 3-4.Fleurs 5.Fruits de *Balanites aegyptiaca* d'après Poupon (1980).
- 24 Système racinaire pivotant de *Balanites aegyptiaca*.
- 25 Système racinaire latéral de *Balanites aegyptiaca*.
- 26 Phénogrammes de *Balanites aegyptiaca*.
- 27 La répartition géographique de *Balanites aegyptiaca* en Afrique.
- 28 La répartition géographique de *Balanites aegyptiaca* au Burkina Faso.
- 29 Répartition et densité de *Balanites aegyptiaca* à Sollé.

Annexe N°8 Liste des tableaux

Numéros.

- 1 Espèces consommées par les bovins (par ordre de préférence).....
- 2 Espèces consommées par les ovins (par ordre de préférence).....
- 3 Espèces consommées par les caprins (par ordre de préférence).....
- 4 Espèces consommées par les camelins (par ordre de préférence)
- 5 Production estimée de fruits de Balanites aegyptiaca en Juin-Juillet 1991.....
- 6 Production estimée de fruits de Balanites aegyptiaca en Février 1992.....
- 7 Evaluation du nombre d'arbres productifs.....
- 8 Appréciation comparée de l'huile de Balanites aegyptiaca et l'huile d'arachide et le beurre de lait.....

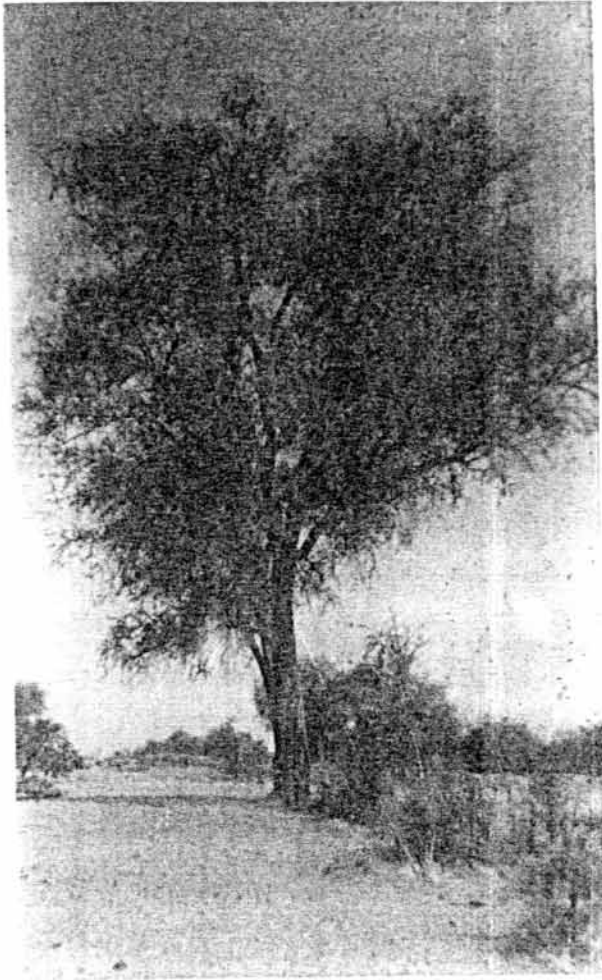


PHOTO N^o 1
L'ARBRE BALANITES AEGYPTIACA



100 192 3

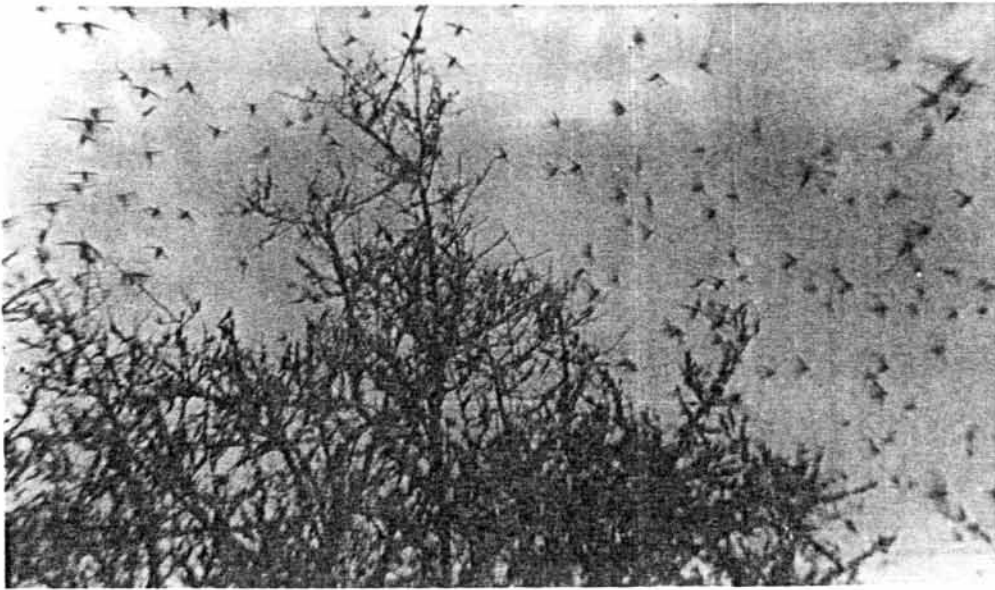


PHOTO N^o 4 & 5
LES CRIQUETS ARBORICOLES SUR BALANITES AEGYPTIACA