

Burkina Faso
Unité – Progrès – Justice

**MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
(MESSRS)**

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE
DE BOBO-DIOULASSO
(UPB)

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE
(CNRST)

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT
RURAL
(IDR)

INSTITUT DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE RECHERCHES AGRICOLES
(INERA)

DEPARTEMENT EAUX ET FORETS
(DEF)

DEPARTEMENT PRODUCTIONS
FORESTIERES (DPF)

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté en vue de l'obtention du
DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

Option: EAUX ET FORETS

Thème:

**EVALUATION DES RENDEMENTS ET DES ATTAQUES PARASITAIRES ET
FONGIQUES DES FRUITS DE QUELQUES ESSENCES LOCALES (*Parkia biglobosa*
(Jacq) R. Br. ex G. Don, *Detarium microcarpum* Guill. et Perr., *Elaeis guineensis* Jacq)
A L'OUEST DU BURKINA FASO**

Présenté par :
OUEDRAOGO Christian R.N.

Directeurs de mémoire :
Dr SOME N. Antoine
Dr HIEN Mipro

Maître de stage :
Dr LAMIEN Niéyidouba

Juin 2006

TABLE DES MATIERES

<i>dedicace</i>	<i>III</i>
<i>Remerciements</i>	<i>IV</i>
<i>Sigles et abréviations</i>	<i>VI</i>
<i>Liste des tableaux</i>	<i>VIII</i>
<i>Liste des figures</i>	<i>IX</i>
<i>Liste des cartes</i>	<i>IX</i>
<i>Liste des planches</i>	<i>IX</i>
<i>Résumé</i>	<i>X</i>
INTRODUCTION GENERALE	1
Chapitre I : GéNERALITES	4
1-1 Cadre institutionnel	5
1-2 Cadre physique	5
1-2-1 .Situation géographique.....	6
1-2-2 Caractéristiques climatiques et physiques.....	7
1-2-2-1 Le climat	7
1-2-2-2 Le relief.....	8
1-2-2-2 Les sols.....	9
1-2-2-3 La végétation.....	10
1-2-2-4 La faune et les ressources halieutiques	12
1-2-2-5 Hydrographie	12
1-2-3 Caractéristiques socio-économiques	13
1-2-3-1. Démographie.....	13
1-2-3-2 Les activités socio-économiques.....	13
1-2-3-3 Présentation des terroirs	16
1-3 Matériel végétal	18
2-1-1 Evaluation de la densité des fruitiers sauvages.	22
2-1-2 Evaluation de la production des fruitiers sauvages	24
2- 1-3 Estimation des différentes parties des fruits.....	26
2-1-4 Evaluation des attaques des ravageurs	27
2-1-5 Evaluation de la mycoflore	28
2- 2 Analyse des données	32
CHAPITRE iii: RESULTATS ET DISCUSSIONS	33
3-1.Densité	34
3-1-1 Densité en fonction des paramètres : sols, relief, occupation des sols.....	35
3-2. Rendement des fruitiers sauvages étudiés	39
3-2-1. Production en fonction du diamètre de l'arbre.....	41
3-2-2 Production et paramètres : relief, sol et occupation des sols.....	42
3-3 Proportion des différentes parties du fruit	45
3-4. Attaques parasitaires	48
3-4-1. Fréquence des attaques fongiques	49
3-4-2 Ravageurs responsables des attaques	57

<i>Conclusion générale et perspectives</i>	59
<i>Références bibliographiques</i>	61
<i>Annexes</i>	66

DEDICACE

A mes parents

A tous ceux qui ont toujours cru en moi et qui m'ont soutenu :

- La famille MEUNIER
- La famille GARDEUR
- La famille MAURICE
- Monique et Agathe LAFARGE
- Françoise NUGIER
- Mes amis

REMERCIEMENTS

Je voudrais, en premier lieu, exprimer ma gratitude au chef de centre CRREA de l'Ouest pour avoir accepté m'accueillir dans sa structure pour mon stage de fin d'étude et pour les multiples appuis dont j'ai bénéficié pendant le stage.

Ce stage a été effectué au DPF. J'adresse mes vifs remerciements au Dr Taïta Paulette, coordonnatrice des programmes pour sa disponibilité et les précieux apports et conseils tout au long du stage.

Je souhaiterais remercier Dr LAMIEN Niéyidouba mon maître de stage pour sa patience, son engagement pour la réalisation de l'étude et le savoir qu'il a su me transmettre.

Ces travaux ont été réalisés grâce à une subvention du Centre de Recherches pour le Développement International, Ottawa, Canada. Je leur en suis très reconnaissant.

Ce travail n'aurait pas été sans Dr SOME N. Antoine enseignant-chercheur à l'IDR qui m'a fait confiance en me confiant le thème et en acceptant de diriger l'étude. Sa disponibilité, ses précieux apports et conseils ont été indispensables pour la réalisation de cette œuvre. Infiniment merci.

Mes sincères remerciements s'adressent au Dr HIEN Mipro qui a co-dirigé l'étude pour son engagement à perfectionner le travail.

Aux Pr Laya SAWADOGO, Pr Akry COULIBALY, Pr Georges Anicet OUEDRAOGO, Pr Chantal ZOUNGRANA et à M. BOGNOUNOU Ouétian j'exprime ma profonde gratitude pour leurs conseils et appuis.

Mes remerciements vont au Dr BAYALA Jule, au Dr KAMBOU Georges, à M. DIBLONI Théophile pour leurs précieuses suggestions.

Le stage m'a amené à travailler dans plusieurs laboratoires de la station du CRREA/Houet. Je tiens à les remercier tous.

Tout d'abord, le laboratoire de phytopathologie à Bobo-dioulasso. Les travaux ont été réalisés sous la direction de Dr SOMDA Irénée, Maître assistant en phytopathologie et enseignant à l'IDR. Je voudrais lui exprimer ma sincère gratitude pour sa disponibilité constante aux différentes sollicitations, son orientation et suggestions qui ont été des plus utiles.

Mes remerciements vont à M. PALE Olo, le technicien du laboratoire pour sa disponibilité et son engagement pour l'aboutissement des travaux.

Je suis très reconnaissant à BONZI Schémaëza, WONNI Issa pour leurs apports et leurs encouragements.

Ensuite au programme coton, au laboratoire d'entomologie, M. TOU F. Malick pour la réalisation de la partie entomologie. Je dis merci.

Je voudrais faire mention spéciale de l'immense contribution en entomologie du Dr DABIRE Remy, chef du CRREA de l'Ouest. Trouvez ici toute ma gratitude.

Puis au laboratoire du programme GRN/SP-Ouest où je remercie tout particulièrement M. TRAORE Karim chef du programme, le technicien Amoro et les manœuvres pour leur contribution.

Je ne saurais oublier M. DAO Vincent le chef de station INERA/Banfora, le technicien TRAORE Moustapha et tout le personnel ; les populations de Moussodougou, de Toumousséni et de Tiéfora pour l'obtention des données, pour leur soutien et leur amitié. Puisse cette œuvre vous être utile.

Enfin, je tiens à remercier du fond du cœur mes amis ma famille et tous ceux que je ne peux citer ici, au risque d'en oublier, pour leur présence.

SIGLES ET ABREVIATIONS

BAD: Banque Africaine de Développement.

BUNASOL : Bureau National des Sols

CILSS: Comité (permanent) Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel

CNRST:Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique

CNSF: Centre National de Semences forestières.

CONAGESS : Conseil National de Gestion des Stocks de Sécurité

CRDI:Centre de Recherche pour le Développement International

CSPS : Centre de Santé et de Promotion Sociale

DPF : Département de Production forestière

DRED : Direction Régionale de l'Economie et du Développement

EBCVM : Enquête Burkinabè sur les Conditions de Vie des Ménages

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

FAO: Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation

FC_BK : Forêt Classée de Boulon Koflandé

FCRPF/CL : Forêt Classée et Réserve Partielle de Faune / Comoé Léraba

GPS : Global positioning system

IDR: Institut du Développement Rural.

IGB : Institut Géographique du Burkina

IKA : Indice Kilométrique d'Abondance

INERA : Institut de l'Environnement et de Recherches agricoles

INERA: l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles

INSD: Institut National des Statistiques et de la Démographie.

ISTA : International Seed Testing Association

MAHRH: Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques

MECV: Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie.

MEE: Ministère de l'Environnement et de l'Eau.

MMCE: Ministère des Mines, des Carrières et de l'Energie.

MRA: Ministère des ressources Animales.

OCDE: Organisation de Coopération pour le Développement Economique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PFNL : Produit Forestiers Non Ligneux

PFNL: Produits Forestiers Non Ligneux.

PIB : Produit Intérieur Brut

PNGT 2: Programme National de gestion des Terroirs, phase 2

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

PV : Protection des Végétaux

UPB: Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Densité moyenne (nombre d'arbres.ha ⁻¹ ± écart-type) des fruitiers sauvages dans les Cascades	34
Tableau II: Production moyenne ± ecart-type (kg) des fruitiers suivant les classes de diamètre (cm).....	41
Tableau III : Proportion (%) des différentes parties des fruits.....	47
Tableau IV : Taux (%) des attaques parasitaires des fruits.....	48
Tableau V: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes et saprophytes détectés sur les fruits désinfectés de <i>Detarium microcarpum</i>	52
Tableau VI: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes et saprophytes détectés sur les fruits non désinfectés <i>Detarium microcarpum</i>	53
Tableau VII: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes et saprophytes détectés sur les fruits désinfectés de <i>Parkia biglobosa</i>	53
Tableau VIII: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes et saprophytes détectés sur les fruits non désinfectés de <i>Parkia biglobosa</i>	54
Tableau IX: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes et saprophytes détectés sur les semences de <i>Detarium microcarpum</i>	54
Tableau X: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes détectés sur les semences de <i>Parkia biglobosa</i>	55
Tableau XI: Résultats de l'identification des champignons sur milieu Malt-Agar.	57
Tableau XI: Résultats de l'identification des champignons sur milieu Malt-Agar (Suite)....	58
Tableau XI : Résultats de l'identification des champignons sur milieu Malt-Agar (Suite)....	59
Tableau XII: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes et saprophytes détectés sur <i>Elaeis guineensis</i>	55
Tableau XIII: Agents responsables des attaques parasitaires des fruits sauvages	57

LISTE DES FIGURES

Figure1 : Pluviométrie des dix dernières années dans les Cascades.....	7
Figure 2 : Evolution des températures moyennes minimales (a) et maximales (b) les dix dernières années dans les Cascades	8
Figure3 : Evolution de la vitesse du vent durant les dix dernières années dans les Cascades... 9	9
Figure4 : Représentation schématique de la disposition des transects dans chaque terroir.....	22
Figure 5: Schéma de la méthode des quadrants centrés sur un point selon Krebs (1999).	24
Figure6: Densité moyenne des fruitiers selon le type de sols.....	36
Figure 7 : Densité moyenne des fruitiers selon le type de relief.....	37
Figure 8: Densité moyenne des fruitiers selon le type d'occupation des sols	38
Figure 9: Rendement moyen \pm erreur standard (Kg) des espèces fruitières	40
Figure 10: Rendement moyen des fruitiers sauvages selon le type d'occupation des sols.....	42
Figure 11: Rendement moyen des fruitiers selon le type de relief	43
Figure 12: Rendement moyen des fruitiers selon le type de sols.....	44

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Zone d'étude.....	5
Carte 2: Carte administrative de la province de la Comoé	6
Carte 3 : Carte des sols de la Comoé	10
Carte 4 : Carte de l'hydrographie de la Comoé	15

LISTE DES PLANCHES

Planche 1: Espèces fruitières et fruits.	20
Planche 2 : Incubation des fruits sauvages	31

RESUME

Au sein des Produits Forestiers Non Ligneux, les fruits sauvages présentent une grande importance sur le plan alimentaire et monétaire pour les populations rurales. Toutefois, peu d'études se sont intéressées à l'évaluation des quantités de fruits récoltés, aux proportions des parties utilitaires du fruit et à leur état sanitaire. *Parkia biglobosa*, *Elaeis guineensis* et *Detarium microcarpum* constituent des espèces fruitières particulièrement intéressantes pour étudier ces aspects dans la région des Cascades au Burkina Faso. Au cours de cette étude, un suivi de la production fruitière a été réalisé. Des estimations portant sur les densités des individus, le degré des attaques parasitaires des fruits, les proportions des différentes parties du fruit ainsi qu'une détection des attaques fongiques ont été réalisées. Les résultats montrent que *D. microcarpum* est plus présent en forêt ($82,35 \pm 0,34$) arbres.ha⁻¹ que sur les champs ($22,16 \pm 2$ arbres.ha⁻¹), *E. guineensis* colonise les galeries forestières avec une densité de ($51,1 \pm 2,9$ arbres.ha⁻¹) contre ($5,1 \pm 2,66$ arbres.ha⁻¹) dans les jachères. La plus forte densité de *P. biglobosa* est enregistrée sur les champs ($18,53 \pm 0,9$ arbres.ha⁻¹). Le rendement en fruits varie suivant l'espèce fruitière, le type de relief, le type de sol et le type d'occupation des sols. Les plus forts rendements sont enregistrés sur les terrains plats et là où l'espèce fruitière présente de fortes densités. La production moyenne de *E. guineensis* est de ($3,5 \pm 0,3$ kg.arbre⁻¹) celle de *D. microcarpum* de ($2,74 \pm 2,6$ kg.arbre⁻¹) et celle de *P. biglobosa* est ($41,75 \pm 2,7$ kg.arbre⁻¹). Les proportions des parties comestibles des fruits sont variables selon l'espèce fruitière. La pulpe et la graine de *P. biglobosa* représentent $58 \pm 5\%$; l'enveloppe et la pulpe de *D. microcarpum* représentent $49 \pm 6,5\%$ tandis que la pulpe et l'amande du fruit de *E. guineensis* représentent $62 \pm 9\%$ de son poids. Le niveau des attaques parasitaires est fonction de l'espèce fruitière et du milieu. Les attaques sont plus importantes sur les parcs agroforestiers. Elles sont de $38 \pm 15\%$ pour *P. biglobosa*, $5 \pm 1\%$ pour *E. guineensis* et de $28 \pm 11\%$ pour *D. microcarpum*. Dix sept champignons phytopathogènes et six champignons saprophytes ont été détectés. *Fusarium moniliforme* est présent dans 100% des échantillons de fruits de toutes les espèces fruitières à des taux pouvant atteindre 80%. Les champignons saprophytes les plus fréquemment observés sont *Aspergillus flavus* (40-100%), *A. niger* (30-100%), *Rhizopus spp.* (10-100%) et *Penicillium spp.* (10-100%). Des études sont à entreprendre pour compléter les tests phytosanitaires notamment les attaques bactériennes. Enfin, l'étude devra être poursuivie sur d'autres espèces fruitières.

Mots clés : PFNL/ Fruitiers sauvages/Densité/ Rendement/ Attaques parasitaires/Test phytosanitaire/Populations rurales

ABSTRACT

Among Non-wood Forest Products, wild fruits represent a significant source of food and incomes for the rural populations. However, very few quantitative assessments of fruits collected, the proportions of their edible parts and their health status as well. In this respect, *Parkia biglobosa*, *Elaeis guineensis* and *Detarium microcarpum* are very interesting fruit species for investigation. Through this study, a follow-up of fruit production was carried out. The species density, the extent of parasite attacks on fruits, the proportions of the different parts of the fruits, and fungi attacks were estimated. Results indicate that *Detarium microcarpum* is more present in forest area (82.35 ± 0.34 trees. ha⁻¹) compared to farms (22.16 ± 2 trees.ha⁻¹), *Elaeis guineensis* colonize river side forest with a density of (51.1 ± 2.9 trees.ha⁻¹) against (5.1 ± 2.66 trees.ha⁻¹) on fallows. The highest density of *Parkia biglobosa* was recorded on farms (18.53 ± 0.9 trees.ha⁻¹). Fruit yield varies depending on its species, the type of relief, soil, and land use. The highest yield is recorded on flat lands and in areas with higher fruit species density. The average fruit production of *Elaeis guineensis* was (3.5 ± 0.3 K.g. tree⁻¹), that of *Detarium microcarpum* is (2.74 ± 2.6 K.g.tree⁻¹) and that of *Parkia biglobosa* is (41.75 ± 2.7 K.g.tree⁻¹). The proportions of edible parts of the fruit vary according to the species. The pulp and grain of *Parkia biglobosa* stand for $58 \pm 5\%$; the husk and pulp of *Detarium microcarpum* stand for $49 \pm 6.5\%$ whereas the pulp and kernel of *Elaeis guineensis* stand for $62 \pm 9\%$ of its weight. The degree of parasite attacks depends on fruit species and the environment. Attacks were higher on parklands. They represented $38 \pm 15\%$ for *P.biglobosa*, $5 \pm 1\%$ for *E.guineensis* and $28 \pm 11\%$ for *D. microcarpum*. Seven phytopathogen fungi and six saprophyte fungi are identified. *Fusarium moniliforme* is present in 80% of the samples of all fruit species up to 100%. The most frequently observed saprophyte fungi were *Aspergillus flavus* (40-100%), *A. niger* (30-100%), *Rhizopus spp.* (10-100%) and *Penicillium spp.* (10-100%).

Studies should be undertaken in order to complete phytosanitary tests, especially bacteria attacks. Finally, this study should be replicated on a greater number of wild fruit-bearing species on other sites.

Key words: Non-wood Forest Products / wild fruits/ Density/ Yield/ Parasite attacks /phytosanitary test/rural populations

INTRODUCTION GENERALE

Pays sahélien aux ressources limitées, le Burkina Faso a une population estimée à 12 millions d'habitants dont plus de 80% réside en milieu rural (INSD, 2002). Cette population rurale tire ses moyens de subsistance dans les activités de productions agro-sylvo-pastorales sur lesquelles repose l'économie nationale. En effet, ces secteurs contribuent pour 40% au PIB et pour 80% aux recettes d'exportations (OCDE/BAD, 2002). Cependant la faible fertilité des sols et la régression des précipitations ont accentué la dégradation des ressources naturelles et notamment forestières. Les productions forestières non ligneuses sont variées. Ainsi la FAO (2005) définit les produits forestiers non ligneux (PFNL) comme des biens d'origine biologique autre que le bois, dérivés des forêts, des autres terres boisées, et des arbres hors des forêts. Selon le PNUD (2000), le sous secteur forestier contribue au PIB pour 15,6% des pays en voie de développement. Au Burkina Faso, les produits forestiers non ligneux occupent une place très importante dans l'alimentation des populations tant au plan quantitatif que qualitatif (Boffa, 2000 ; Lamien *et al.*, 2005). Ils procurent des moyens de subsistance aux communautés rurales pendant les périodes de déficits alimentaires et contribuent à équilibrer leur alimentation basée essentiellement sur les céréales. Ainsi, les produits forestiers non ligneux et notamment les fruits sauvages pourraient jouer un rôle déterminant dans la sécurité alimentaire et la génération de revenu monétaire des femmes, des enfants et des hommes sans terres agricoles (Lamien, 2004). Selon Bognounou (1978), Bergeret et Ribot (1990) et la FAO (1995) les produits forestiers non ligneux en général et les fruitiers sauvages en particulier contribuent à corriger les avitaminoses et les carences en micro-éléments. Bergeret et Ribot (1990) estiment que 1/3 à 1/2 des besoins journaliers en Ca, 60 à 90% de ceux en provitamine A, 14 à 40% de ceux du groupe de vitamine B et 72 à 95% de ceux en vitamine C sont satisfaits par ces fruits. Dans certaines contrées, ces fruits servent souvent d'aliment de base en temps de soudure (Savonet, 1980; Helmfrid, 1998). Les produits forestiers non ligneux procurent des emplois et des revenus additionnels en milieu rural et contribuent à l'économie locale et nationale. En effet, la FAO (1995) signale que les femmes, les jeunes et les hommes sans terre et sans activités génératrices de revenus dépendent plus des PFNL pour leur subsistance et leurs ressources monétaires. Ainsi, beaucoup de personnes participent à la collecte, à la transformation, à la commercialisation de ces produits et profitent des revenus générés par ces PFNL.

Bien que sous-estimés, les revenus monétaires tirés des PFNL au Burkina Faso seraient d'une vingtaine de milliards de FCFA par an et représenteraient au moins 10% du PIB du Burkina Faso (Ouedraogo, 2002). Malgré l'importance socio-économique avérée des produits forestiers non ligneux notamment les fruitiers sauvages dans les ménages ruraux, ces produits bénéficient de peu d'attention de la part des décideurs politiques et économiques. Les nombreuses études réalisées se sont essentiellement attachées à caractériser les potentialités nutritionnelles (Lamien *et al*, 2005), thérapeutiques (Lamien *et al*, 2004) et l'état sanitaire sur simple appréciation visuelle des fruits (Ilboudo, 2005).

On ne dispose que de peu d'informations sur la production quantitative des fruitiers sauvages, les attaques parasitaires surtout fongiques des fruits à la récolte. Ce déficit d'informations est regrettable pour différentes raisons. Le manque de statistiques fiables sur la production des fruitiers sauvages rend difficile la prise de décision de la part des politiques et des opérateurs économiques. Par ailleurs, malgré la pertinence des différents travaux sur les fruitiers sauvages et dont la finalité est de mieux valoriser leurs produits et d'assurer une conservation et une utilisation durables de leurs ressources au profit des générations actuelles et futures, il manque des informations sur les rendements réels, les facteurs limitatifs de rendements tels que les ravageurs, les maladies, etc. Ce qui rend difficile la prise de mesures optimales de lutte anti-ravageurs (Pinstrup-Andersen *et al.*, 1976; Kumar, 1991). Et même dans le cas où on aurait une idée sur la quantité de fruits récoltés, les proportions des différentes parties notamment les parties utilitaires sont souvent méconnues ou quelques fois surestimées parce que ne tenant pas compte des quantités dépréciées par les parasites.

C'est donc pour pallier ce manque d'informations que notre étude a été entreprise. Il convient de signaler que cette étude a été développée à la suite de celle réalisée par Ilboudo (2005) sur le potentiel productif de certaines espèces fruitières sauvages dans les régions de la Boucle du Mouhoun et du Nord au Burkina Faso.

Afin d'évaluer les rendements et les facteurs de déperdition de la production, nous nous sommes intéressés pour cette étude à l'analyse des paramètres suivants :

- La densité des espèces fruitières, permettant d'avoir une idée précise sur la représentativité ou présence de l'espèce ainsi que sa distribution suivant des facteurs socio-naturels.
- Les attaques parasitaires et les agents responsables, permettant de préciser la récolte effectivement disponible et utile ; de caractériser les différents ravageurs, leur comportement alimentaire en fonction de leur cycle évolutif.

- Les proportions des différentes parties ou composantes des fruits, permettant de disposer d'informations sur la quantité de partie utilitaire qu'on peut attendre des récoltes totales.
- Un test phytosanitaire des fruits à la récolte, permettant de faire un inventaire de la mycoflore et de préciser la nocivité des moisissures tant pour le végétal que pour les animaux et l'homme.
- Des mesures dendrométriques classiques, permettant d'établir la relation entre production et caractères morphologiques mesurables sur l'arbre, méthode recommandée par Wong *et al.* (2001).

Le présent mémoire comporte une partie introductive qui pose la problématique et les objectifs de l'étude. Les généralités portant sur les potentialités et contraintes de la zone d'étude par rapport à la production fruitière sauvage sont présentées au chapitre 1. Le matériel et les méthodes utilisés constituent le chapitre 2. A la suite du chapitre 2 les résultats sont présentés et discutés au chapitre 3. Et enfin, une conclusion et des perspectives sont présentées en dernière position.

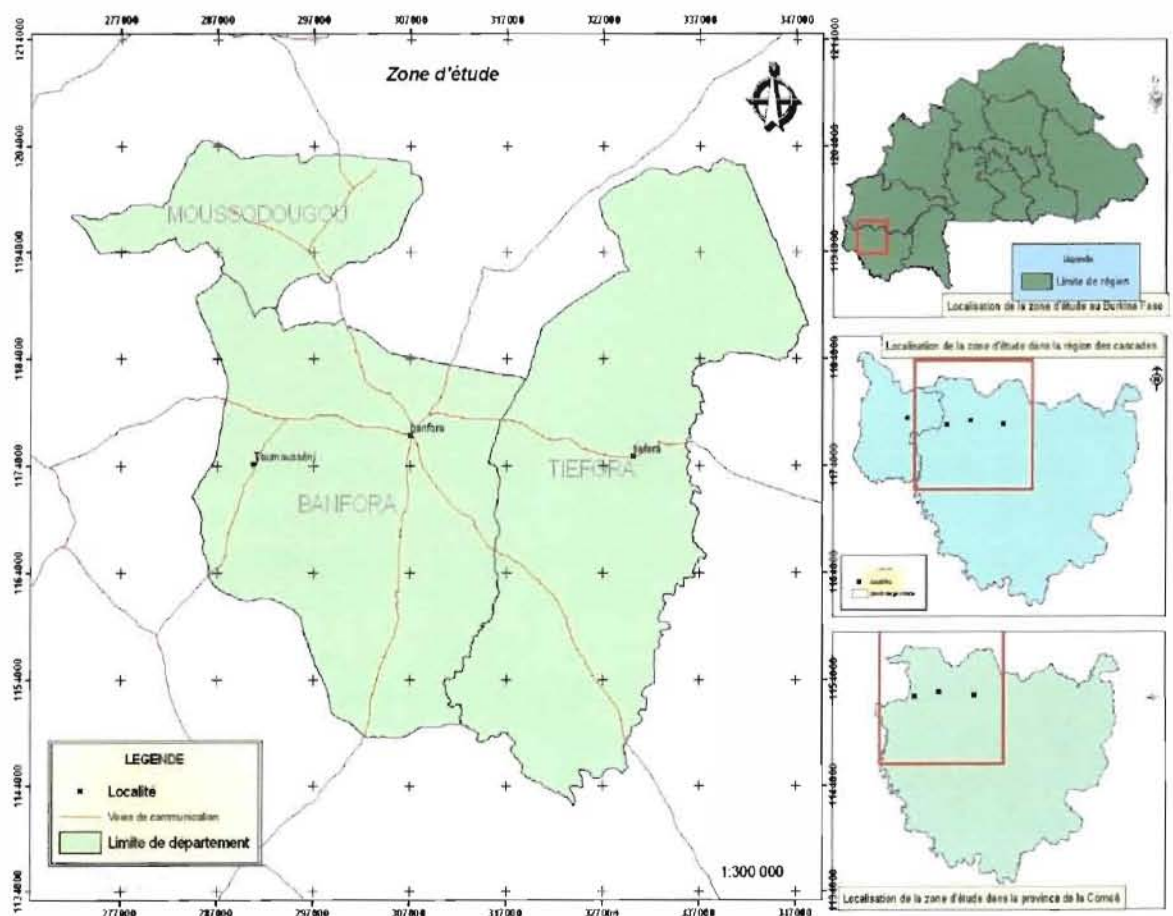
CHAPITRE I : GENERALITES

1-1 Cadre institutionnel

La présente étude a été menée à l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) au sein de son Département de Productions Forestières (DPF).

1-2 Cadre physique

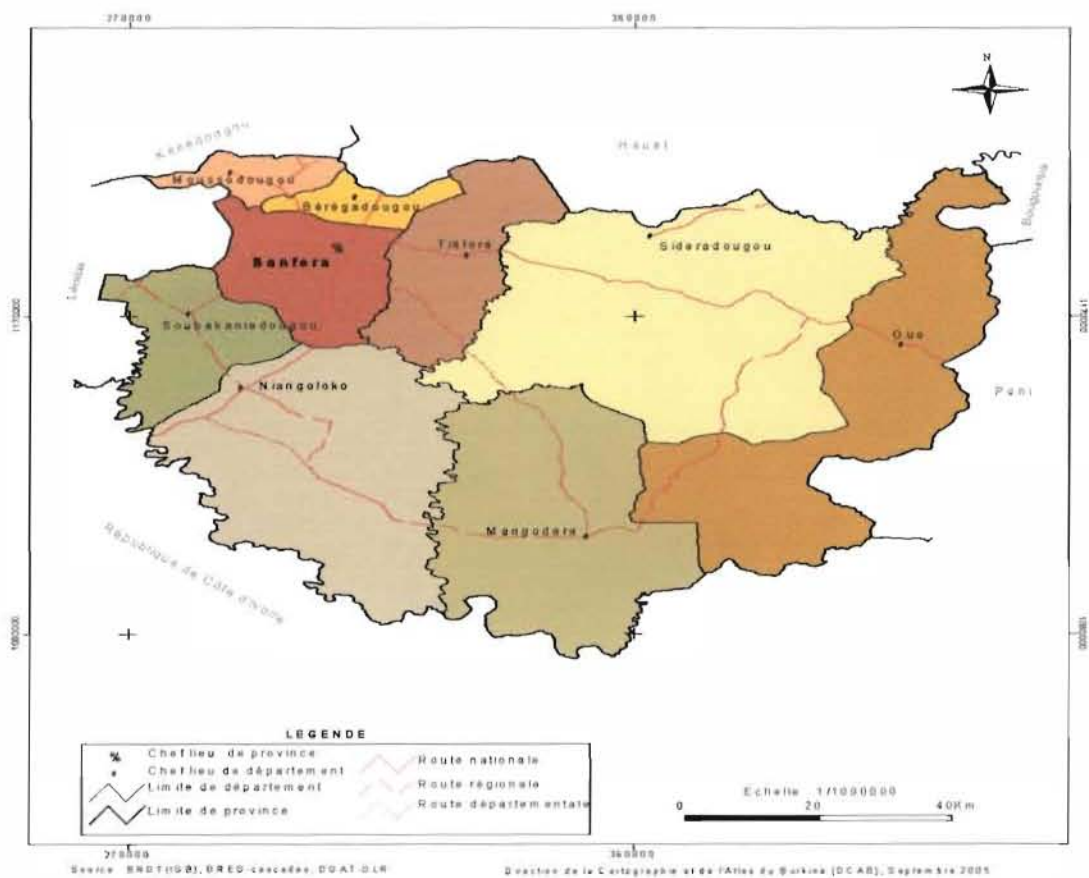
L'étude a été conduite dans le domaine sud soudanien selon le découpage phytogéographique de Fontès et Guinko (1995) correspondant à la région administrative des Cascades avec Banfora comme chef lieu. Au total, trois terroirs villageois situés dans la province de la Comoé ont été concernés par l'étude. Ils ont été choisis comme sites d'étude pour les travaux d'évaluation de la production des espèces fruitières par l'équipe de recherche sur les fruitiers sauvages.



Carte 1 : Zone d'étude

1-2-1 .Situation géographique

Située à l'extrême Sud-Ouest du Burkina Faso, la Province de la Comoé est l'une des 45 provinces que compte le pays. Elle est comprise entre 9°25 et 10°37 de latitude Nord, et entre 3°50 et 4°46 de longitude Ouest. D'une superficie de 15826 km², la province de la Comoé représente environ 85% de la superficie de la région et 5,84% de la superficie nationale (I.G.B/BNDT, 1998) cité par Lankoandé et Sebego. (2005). Elle est limitée au Nord par les provinces du Houet et du Kénédougou ; au Sud par la république de Côte d'Ivoire ; à l'Ouest par la province de la Léraba ; à l'Est par les provinces de la Bougouriba et du Poni.



Carte 2: Carte administrative de la province de la Comoé

1-2-2 Caractéristiques climatiques et physiques

1-2-2-1 Le climat

La région des cascades est, selon le découpage phytogéographique fait par Fontès et Guinko (1995), sous l'influence du climat de type Sud-soudanien, caractérisé par deux grandes saisons : une saison humide d'avril à octobre et une saison sèche de novembre à mars. A l'intérieur de ces deux grandes saisons, il existe de petites variations climatiques qui sont une période fraîche (décembre à février) ; une période chaude (mars à mai) ; une petite période fraîche (juin à septembre) ; une petite période chaude (septembre à novembre). Les températures moyennes annuelles sont de 34,44°C pour la moyenne maximale et de 22,43°C pour la moyenne minimale. Soit une amplitude thermique de 12,01 pour l'année 2005. Pour la même année 2005 la pluviométrie était de 843,12 mm. Durant les dix dernières années (1996 à 2005), un maximum de 1258,8 mm a été enregistré en 2000 et un minimum de 816,96 mm enregistré en 2001. La vitesse du vent est estimée à 72,4 km/h et l'évaporation de 6,9 selon la direction nationale de la météorologie. La durée moyenne de l'insolation est de 8 heures/jour et l'humidité relative moyenne de 63 % contre 41,5% enregistrée au Nord du pays, à titre de comparaison. La figure 1 montre la variation de la pluviométrie durant les dix dernières années. La figure 2 illustre l'évolution respectivement, des températures moyennes maximales en 2b et minimales en 2a.

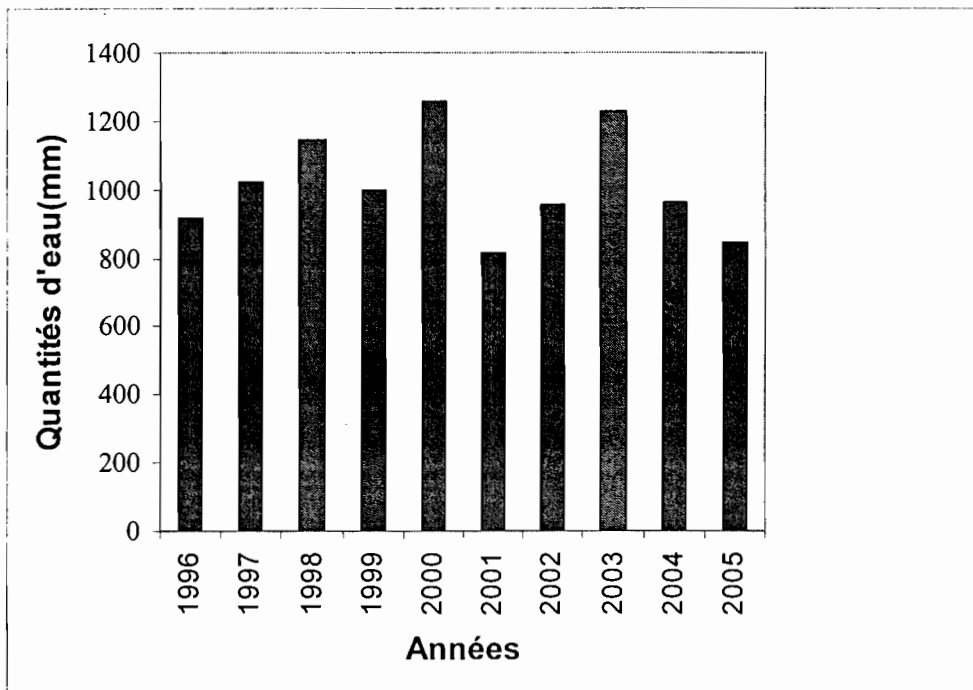


Figure1 : Pluviométrie des dix dernières années dans les Cascades.

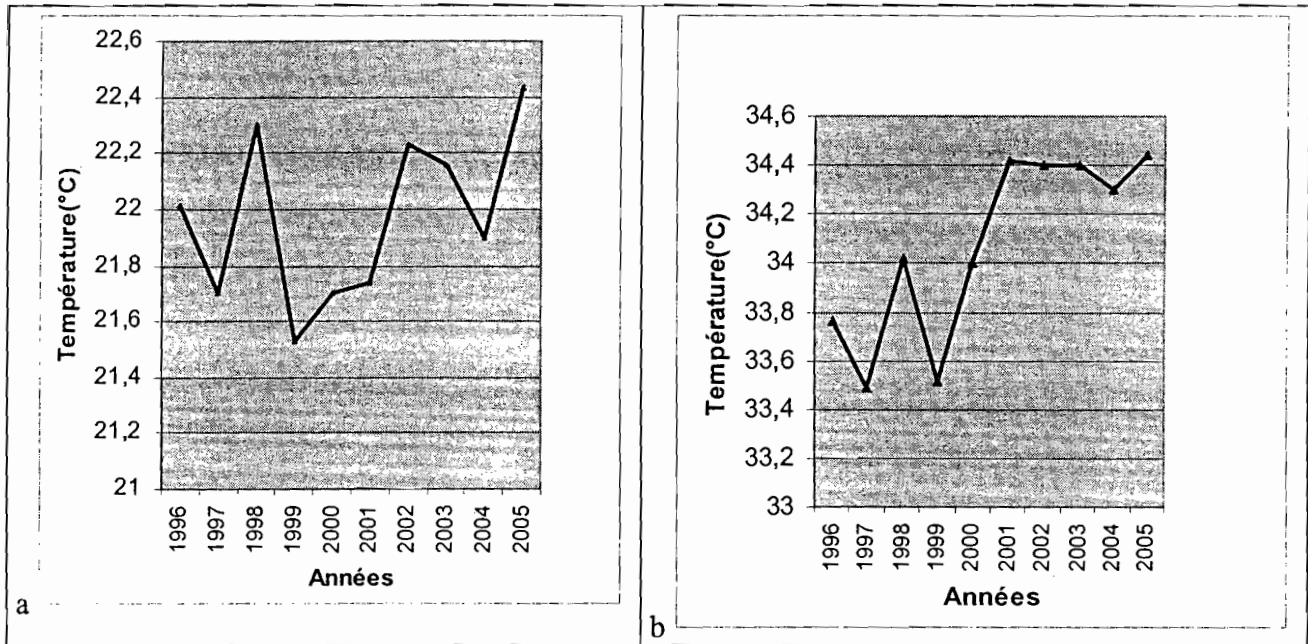


Figure 2 : Evolution des températures moyennes minimales (a) et maximales (b) les dix dernières années dans les Cascades

1-2-2-2 Le relief

La description du relief faite par Lankoandé et Sebege (2005) révèle que deux unités topographiques, à savoir les plateaux et les plaines, constituent le relief. Les plateaux seraient les principaux éléments de relief. Selon ces auteurs, leur altitude moyenne est de 450 m et l'ensemble est légèrement incliné vers le sud. Ils seraient généralement entaillés par les principaux cours d'eau qui y dégagent des vallées en forme de berceau ou de "U". Le contact entre les plaines et les plateaux se fait, soit à travers une rupture de pente brutale (escarpement), soit à travers un glacis à pente douce et faible. L'un des traits particuliers du relief, est la présence de la falaise gréseuse de Banfora. Elle s'étale sur près d'une centaine de kilomètres environ avec une orientation Nord – Est, Sud – Ouest. Son front est continuellement démantelé sous l'action de l'érosion. (Lankoandé et Sebege ,2005) L'étalement de celle-ci, toujours selon ces auteurs, est par endroits suivi par des cours d'eau qui donnent lieu à des Cascades (Banfora, Karfiguéla) faisant partie des principaux sites touristiques attractifs de la région.

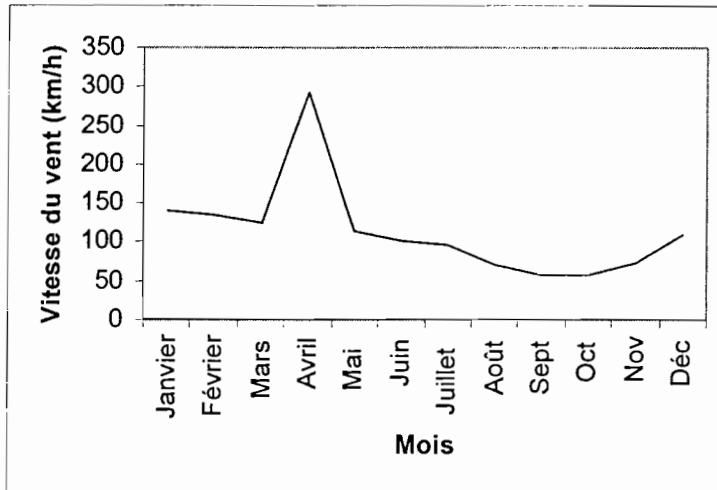
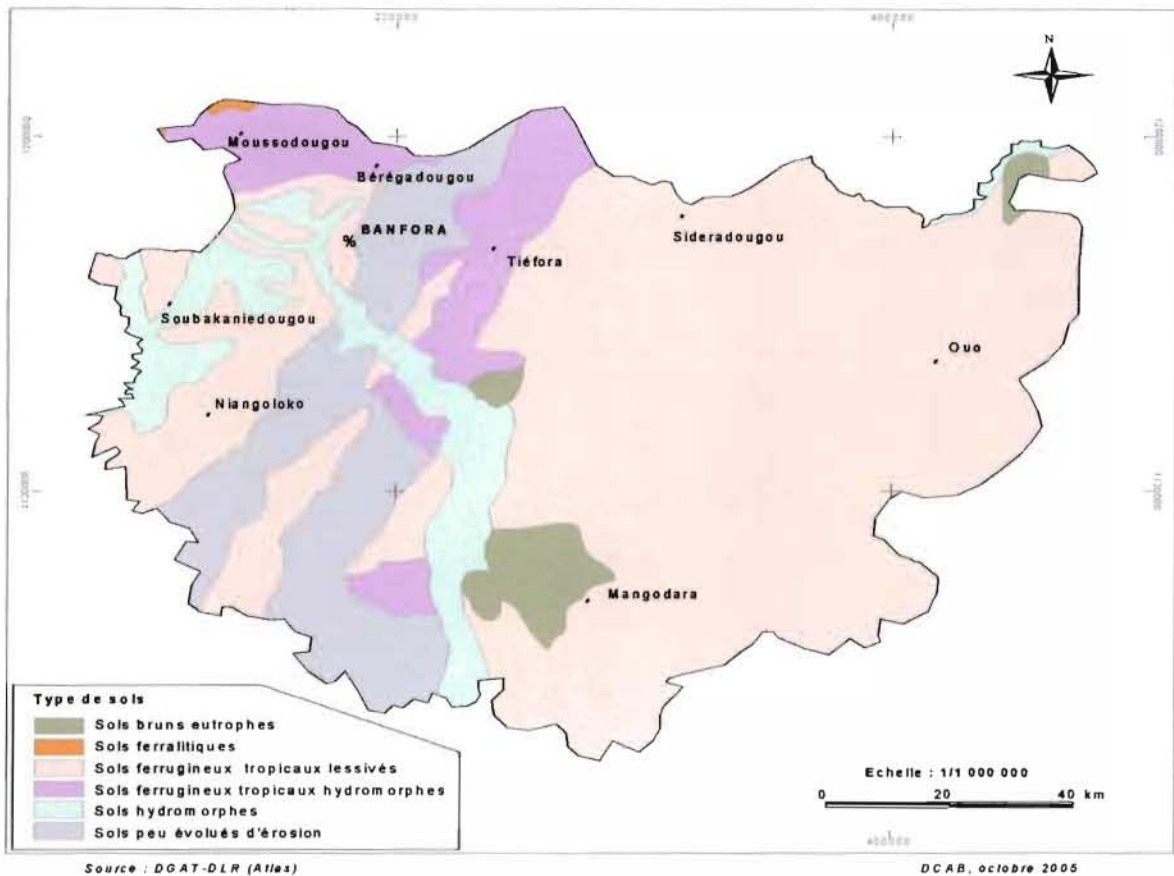


Figure3 : Evolution de la vitesse du vent durant les dix dernières années dans les Cascades.

1-2-2-2 Les sols

Selon Lankoandé et Sebege (2005), on rencontre cinq grandes catégories de sols classées selon les critères de profondeur et de position physiographique (Carte 3). Il apparaît que la majeure partie des terres de la région est marginalement apte à la culture céréalière (maïs, sorgho), d'arachide et de coton. Les cultures les plus favorables sont l'arboriculture, le riz irrigué et le maraîchage. La région est aussi favorable au pastoralisme et au développement de forêts. Les types de sols ont été classés dans 5 catégories. (Lankoandé et Sebege, 2005). La catégorie I correspond aux zones d'affleurements cuirassés et des zones d'affleurements de granite. Cette catégorie est très importante dans les départements de Sidéradougou, de Moussodougou et de Ouo. Ces sols sont inaptes aux cultures pluviales et à la sylviculture. La catégorie II renferme les sols ferrugineux tropicaux lessivés, indurés, peu profonds et à inclusions gravillonnaires. Elle correspond à des terres marginalement ou moyennement aptes aux cultures pluviales, au pastoralisme et à l'arboriculture. La catégorie III est constituée des sols ferrugineux tropicaux lessivés modaux, des sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés à concrétions et des sols profonds. La catégorie IV, constituée des sols peu évolués d'érosion regroupe les meilleurs sols de la province de la Comoé et couvre une superficie de 42 500 ha. Enfin la catégorie V est marquée par des sols hydromorphes. Elle se situe dans les zones longeant les cours d'eau et sur les parties inférieures du glacis. Elle est inapte à la culture du mil, du maïs, du coton et de l'arachide mais favorable à celle du riz irrigué, au maraîchage et marginalement favorable au sorgho. La teneur en matière organique varie de 0,3 à 4,6 % en

fonction du sous groupe de sol et de la profondeur (BUNASOL, 1999) cité par Lankoandé et Sebege. (2005).



Carte 3 : Carte des sols de la Comoé

1-2-2-3 La végétation

La Province compte 13 forêts classées totalisant 297 877 ha; soit 19,1% de la superficie de la Province. Du point de vue phytogéographique, la Province est entièrement incluse dans le secteur soudanien méridional, plus précisément dans le district de la Comoé (Guinko et Fontès, 1995). Dans cette zone, on note la présence des formations savaniques à

Isoberlinia doka ou à *Isoberlinia dalzielli* et des formations forestières (forêts galeries, forêts denses sèches) surtout le long de la Comoé.

A l'intérieur de ces formations végétales, existe une diversité d'espèces ligneuses et herbacées. Il a été recensé 301 espèces végétales essentiellement ligneuses dont quelques espèces de forêt dense humide dans la galerie forestière de la Comoé (Guinko et Fontès, 1995).

La végétation est constituée en grande partie d'essences de valeur telles que: *Khaya senegalensis* (Caïlcédrat), *Parkia biglobosa* (néré), *Vitellaria paradoxa* (Karité), *Azelia africana* (Lingué), *Pteleopsis suberosa*, *Terminalia avicennioides*, et bien d'autres. Ce qui justifie d'ailleurs la présence de deux (02) scieries, installées dans la Commune de Banfora.

La combinaison de la bonne pluviométrie et des sols d'assez bonne qualité offre des conditions favorables à l'éclosion d'un couvert végétal consistant avec des espèces ligneuses diverses, caractéristiques du domaine Sud soudanien. On rencontre plusieurs types de formations végétales (Guinko et Fontès, 1995):

La savane boisée : elle couvre la plupart des plaines, surtout à l'est, au centre et au sud-ouest. La strate se situe entre 5 et 15 m et renferme des essences telles que *Parkia biglobosa* (néré), *Pteleopsis suberosa*, *Vitellaria paradoxa* (Karité), *Terminalia avicennioides*, *Bombax Costatum* (Kapokier), *Adansonia digitata* (Baobab).

La savane arborée : elle se situe dans la partie Nord, Nord-Ouest et sur les plateaux gréseux. Elle renferme presque les mêmes espèces citées plus haut, seulement la strate varie entre 5 et 12 m. Aussi, le taux de recouvrement est inférieur à la formation précédente.

La forêt claire : la forêt claire est présente au sud de la province, notamment dans les départements de Niangoloko et de Mangodara. On en rencontre aussi au Nord-Est. La strate se situe entre 15 et 20 m. Elle enferme des essences telles que *Azelia Africana*, *Daniellia Oliveri*, *Chlorofora exelsa*, *Khaya Senegalensis*, *Acacia Seyal*.

La forêt galerie : Elle s'étend le long des principaux cours d'eau qui parcourent la province et présente une strate de 20 à 30 m de haut. Les espèces rencontrées sont : *Antiaris Africana*, *Berlinia Grandiflora* etc

Le tapis graminéen : Il est dense et sa taille varie entre 10 cm à 3 m de haut. Les espèces graminéennes sont très variées et on peut citer entre autres : *Andropogon Gayanus*, *Pennisetum Pedicellatum* etc. A ces différentes espèces, viennent s'ajouter les peuplements de rôniers et les différents vergers de manguiers, d'anacardiens et d'agrumes, plantés et entretenus par les paysans.

1-2-2-4 La faune et les ressources halieutiques

La grande faune est encore présente quoique en quantité relativement faible, et avec des densités très variables. Une relative concentration de la faune est observée dans la partie méridionale qui héberge encore des espèces herbivores (buffle, hippotrague, Cobe defassa, Phacochère, cobe de buffon, cobe de redunca, guib harnaché, céphalophe etc.), carnivores (lion, léopard, hyène, chacal etc.), plusieurs espèces de singes (cynocéphales, patas, vervets, colobe magistrat) de reptiles (notamment le python royal), quelques rares éléphants et des roussettes. L'abondance des cours d'eau constitue un élément favorable à la prolifération de l'hippopotame. (Lankoandé et Sebege, 2005). Quant à la faune aviaire, Selon le rapport de la Banque Mondiale (1995), 490 espèces d'oiseaux représentant plus de 80% de toutes les espèces enregistrées dans toute la Côte d'Ivoire et rencontrées en Europe y vivent ou y transitent. La pêche constitue une activité importante dans la Province. Elle est favorisée par un réseau hydrographique assez dense dont les plus importants sont la Comoé et la Léraba. On dénombre 14 plans d'eau d'une superficie totale de 1230 ha, offrant des potentialités intéressantes en matière de pêche et de pisciculture. Les principaux cours d'eau où se mène cette activité sont : la mare de Lemouroudougou, le barrage de Tiéfora ; le barrage de Moussodougou, le fleuve Comoé et le lac Tengréla. En ce qui concerne la production des ressources halieutiques, la filière n'est pas organisée ni suivie aussi bien au niveau de la production que de la commercialisation. Les espèces les plus répandues et d'intérêt économique sont : les *Cichlidae* (tilapia), les *Heterotis*, le *Mormyridae*, les *Mochokidae*, les *Cyprinidae*, *Claridae*, les *Choracidae* et les capitaines.

1-2-2-5 Hydrographie

La majeure partie de la province de la Comoé est située dans le bassin du fleuve Comoé qui couvre près de 16 810 km² (Lankoandé et Sebege, 2005). A ce dernier, s'ajoute le bassin de la Léraba qui présente une importance moindre. Ainsi, nous avons deux fleuves importants (la Comoé et la Léraba) qui coulent de manière permanente toute l'année. (Carte 4). La Comoé : notamment est un cours d'eau qui prend sa source dans la partie septentrionale de la province, dans les départements de Bérégodougou, Banfora, Tiéfora et coule vers le sud où il rencontre la Léraba avec lequel il forme une frontière naturelle entre la province et la République de Côte d'Ivoire. Ses principaux affluents sont : Lakoba et Pa. La Léraba est constituée de deux branches essentielles que sont la Léraba orientale et la Léraba occidentale. Les deux branches

se rejoignent dans le département de Niangoloko pour encore délimiter la frontière Ivoir – Burkinabé.

1-2-3 Caractéristiques socio-économiques

1-2-3-1. Démographie

La Province de la Comoé, selon Lankoandé et Sebego (2005), a un taux de croissance annuel moyen de sa population (2,81%) qui est supérieur à la moyenne régionale (2,64%) et nationale (2,39%). Mais, selon ces auteurs, ce fort taux de croissance de l'ensemble de la province, cache des disparités importantes sur l'évolution des populations départementales. En effet, sur la période considérée (1985 à 1996), la population de Mangodara (au sud de la province) a presque doublé, tandis que celle de Moussodougou (au nord) baissait en moyenne de 1,7% par an. Cela peut s'expliquer par les migrations des populations du nord de la province, vers le sud de la province où les terres sont plus propices à l'agriculture. Partant du taux de croissance annuelle moyen de 2,81%, la population de la Comoé pourrait s'estimer à 341 364 habitants en 2005.

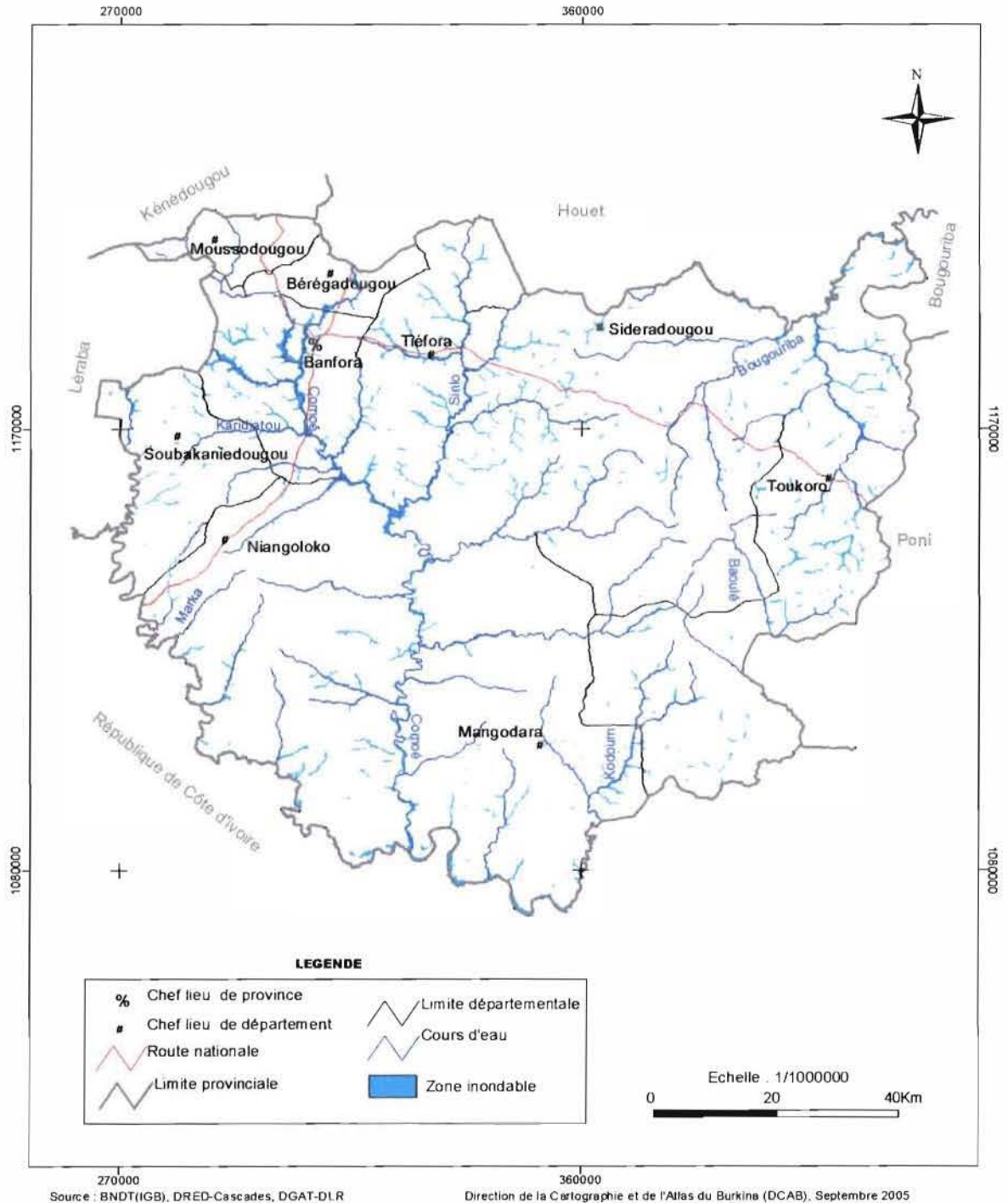
Trois principales religions sont pratiquées dans la région : l'Islam, le Christianisme et l'Animisme. Ces trois religions regroupent à elles seules 237.189 personnes, soit 98,26% de la population totale. Mais l'Islam est de loin la religion la plus pratiquée. Les musulmans représentent 62,2% de la population totale.

1-2-3-2 Les activités socio-économiques

La Comoé constitue l'un des "greniers du Burkina". Sa vocation première est l'agriculture. En effet, de par sa position géographique et climatique dans la zone sud soudanienne, elle bénéficie de conditions pédoclimatiques favorables à l'intensification et à la diversification des productions agro-pastorales. Mais le faible niveau d'équipements agricoles ne permet pas une production intensive. En effet, selon l'EBCVM (2003) citée par la Lankoandé et Sebego (2005), 45,80% de ménages de la Région des Cascades possèdent une charrue ou une charrette.

L'agriculture constitue la première source de revenu pour la majorité des habitants de la Province (90% de la population). Selon l'EBCVM (2003) citée par Lankoandé et Sebego (2005), 89,50 % des ménages de la Région des Cascades possèdent une terre et 88,20% exploitent la terre. Le système de production demeure encore primaire. Les parcelles exploitées dans la province au cours de la campagne 2004-2005 présentent les caractéristiques

suivantes : 41,58% des parcelles portent des céréales, 3,93% portent les autres cultures vivrières, et 54,47% des cultures de rente.



Carte 4 : Carte de l'hydrographie de la Comoé

Les activités de l'élevage sont omniprésentes dans les systèmes de production rencontrés dans la Province. L'élevage est aussi favorisé par la position frontalière de la Province. Il constitue un apport important dans l'activité économique bénéficiant des atouts tels l'existence d'une biomasse importante et des axes de transhumance. Le système d'élevage pratiqué dans la Province de la Comoé est de type traditionnel et moderne. Ce mode d'élevage est confronté de plus en plus à la réduction des pâturages due à l'extension des activités agricoles. La Province enregistre chaque année de grands mouvements de transhumance des animaux surtout en saison sèche du fait de l'abondance relative des points d'eau et des pâturages.

1-2-3-3 Présentation des terroirs

-Terroir de Moussodougou

Situé à 55 km de Banfora, le village de Moussodougou est situé au Nord dans la province de la Comoé. Lors du recensement général de la population et de l'habitat en 1996, la population de Moussodougou avait été estimée à 5668 habitants dont 2612 hommes et 3056 femmes. Cette population, constituée de musulmans, d'animistes et de chrétiens, est très homogène car essentiellement formée d'autochtones. Cet élément est un facteur de cohésion sociale forte. Sur le plan organisationnel, le village de Moussodougou a une longue expérience en matière de groupement des producteurs aussi bien chez les hommes, les femmes que chez les jeunes. La végétation du terroir est abondante et le cours d'eau qui traverse le village est longé d'une forêt galerie assez dense. Parmi les espèces ligneuses les plus caractéristiques on note les espèces comme : *Pterocarpus erinaceus*, *Khaya senegalensis*, *Detarium microcarpum.*, *Burkea africana*, *Daniella oliveri*, *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa*, *Adansonia digitata*, *Terminalia sp.* (Guinko et Fontès, 1995). Le terroir dispose de quelques ressources fauniques et de nombreux gîtes de roussettes . Un grand barrage qui couvre une superficie de 600 ha et qui est alimenté par le Tiebleu assure une production de poissons vendue même à Banfora. Moussodougou compte de nombreuses infrastructures dont un CSPS, une école à 6 classes, un marché qui se tient tous les 5 jours et qui draine un monde important, des services agricoles et plusieurs forages et puits.

- Terroir de Tiéfora

Tiéfora a une population estimée à 2914 habitants et composée majoritairement de Karaboro, puis de Mossi, Peulhs, Dagara, Lobi, Guin et Dafing. Tiefora est à 25 km à l'Ouest de Banfora. C'est un village dont la principale activité de production est l'agriculture, pratiquée par tous les habitants. Les productions sont : le maïs, le sorgho, le mil, le niébé, le riz paddy, l'igname, la patate et le coton. L'agriculture est favorisée par une relative fertilité des sols et une bonne pluviosité. Les autres activités de production sont la pêche et l'apiculture. Un important barrage au Sud-ouest du village permet la petite irrigation villageoise en saison sèche, le maraîchage mais aussi la pêche. Le potentiel floristique est riche et très varié. Ainsi on note l'existence de forêts naturelles, d'un important parc à Karité. Cependant, ces potentialités sont atténuées par une dégradation du couvert végétal et les défriches anarchiques. Les espèces ligneuses sont : *Saba senegalensis*, *Vttellaria paradoxa*, *grewia olis*, *Khaya senegalensis*, *Pterocarpus erinaceus*, *Cordia mixa*.

- Terroir de Toumousseni

Le village de Toumousseni fait partie du département de Banfora dont il est distant de 20 km. Le réseau hydrographique est constitué de rivières et de ruisseaux. Les trois grandes rivières sont le Mou, le Yolou et le Bakoroni ; mais ces rivières s'assèchent dès le mois de Février. De manière générale, la végétation naturelle sur le terroir est en état de dégradation, lié à l'extension du village et à l'emprise des exploitations agricoles réalisées de façon itinérante. Toumousseni a un atout non négligeable : sa forêt classée. La superficie de la forêt classée est d'environ 244 ha. L'exploitation forestière est en voie de développement.

La faune est peu abondante, même si elle demeure relativement variée. On rencontre encore des biches, des gazelles, des phacochères, des lièvres, des singes, des aulacodes, des serpents. Au plan ethnique, ce sont les autochtones les Turka, qui sont les plus nombreux. Ils cohabitent en harmonie avec les Sénoufo, les peulhs, les Lobi, les Mossi. La religion animiste est la plus répandue mais il y a des chrétiens et des musulmans. Les principales activités de production sont : l'agriculture avec des spéculations comme les cultures vivrières, les cultures de rente. Puis l'élevage, la pêche qui n'est pas très développée en raison de l'assèchement rapide des cours d'eau ; l'apiculture plutôt développée grâce à la présence de la forêt classée. Les autres activités sont la chasse, le commerce, la cueillette qui porte principalement sur les fruits d'arbres tels que le néré, le Karité, le palmier, les lianes.

1-3 Matériel végétal

Trois (3) espèces fruitières sauvages ont été retenues pour cette étude. Ce sont:

***Detarium microcarpum* Guill. et Perr.**

Arbre à cime sphérique assez dense, *Detarium microcarpum* est un petit arbuste de la famille des Ceasalpiniaceae de 8 à 10 mètres de haut (Planche 1). Les feuilles sont alternes imparipennées (Arbonnier, 2000). La floraison a lieu en saison pluvieuse (Fournier, 1991). Les inflorescences sont des grappes axillaires courtes. Les fleurs sont apétales. Les fruits sont des drupes ovoïdes ou globuleuses (Berhaut, 1947). Le fruit renferme un gros noyau central entouré d'une pulpe farineuse verdâtre fibreuse et délicieuse (Baumer, 1995). La production fruitière est marquée par des avortements (Von Maydell, 1983). *Detarium microcarpum* a comme habitat les savanes guinéennes et soudaniennes, les forêts sèches et les jachères. Il préfère les sols sableux et les cuirasses latéritiques (Arbonnier, 2000).

C'est une espèce grégaire, surtout sur cuirasses latéritiques ou jachères (Geerling, 1982)

***Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex G. Don**

Espèce typique des parcs agroforestiers, communément appelé « néré » (en bambara) dans plusieurs pays d'Afrique de l'ouest, arbre à farine, caroubier africain ou encore « african locust bean » selon Burkill (1995) cité par Sina (2006), *Parkia biglobosa* est un arbre de 10-15(-20) m de haut, de la famille des Leguminosae, sous famille des Mimosoidea et de la tribu des Mimosae. (Sina, 2006). C'est un arbre à fût court et robuste atteignant 1,6 m de diamètre, à cime arrondie ou étalée en parasol et à feuilles pendantes. (Arbonnier, 2000).

Selon ce dernier auteur, les feuilles sont alternes, bipennées, glabres et de couleur vert foncé. Elles peuvent atteindre 40 cm de long et ont (8-) 10-30 paires de foliolules par pinnule, très rapprochées les unes des autres.

Pétiole plus ou moins pubescent, grisâtre à brun clair, épaissi à la base et portant des glandes cratériformes, dont une à la base et d'autres à la base des 1-2 dernières paires de pinnules.

Les fruits sont des gousses suspendues en grappe sur le réceptacle de la fleur en forme de massue aplaties, brun foncé, plus ou moins cintrées, de 20-30 x 1,5-2,5cm, contenant des graines entourées d'une fine membrane. La pulpe est farineuse, jaune et sucrée (Arbonnier, 2000).

La floraison et la fructification interviennent en seconde partie de la saison sèche, généralement plus ou moins avant la feuillaison (Bellec et Renard, 2001; Pareek, 2001).

Parkia biglobosa se rencontre en savanes guinéennes et soudaniennes sur sols limoneux et sableux profonds généralement (Von Maydell, 1983; Hopkins et White, 1984; Hall et al., 1997).

***Elaeis guineensis* Jacq.**

De la famille des Arecaceae, le palmier à huile est un arbre atteignant 12 à 20 m de haut, au plus 25 m (Berhaut, 1967). Son diamètre peut atteindre 40 cm, à stipe droit et régulier, gris, souvent couvert de restes des bases foliaires persistantes grises (surtout les jeunes).

Les feuilles sont composées, pennées, longues de 2 à 4 m à très nombreuses folioles (50 et plus), les plus longues atteignant 30 à 60 cm de long et 1 à 3 cm de large, disposées sur 4 rangs. Le limbe, linéaire plié en V renversé, à sommet acuminé terminé par une petite épine (Geerling, 1982).

Espèce dioïque, les fleurs mâles sont nombreuses, serrées, de 5 mm de long, insérées à l'aisselle d'une bractée à extrémité trilobée. Les fleurs femelles sont relativement grandes, à tépales externes ovales, à tépales internes bruns ou rouges (Arbonnier, 2000). L'infrutescence est un régime dense. Les fruits sont ovoïdes et plus ou moins anguleux, noir-violet à orange, brillants (Baumer, 1995). L'espèce se rencontre surtout dans les forêts et savanes soudano guinéennes à guinéennes, sur sols bien drainés et frais, sur termitières dans les bas-fonds inondables (Geerling, 1982). Espèce plus ou moins résistante aux feux de brousse (Arbonnier, 2000).

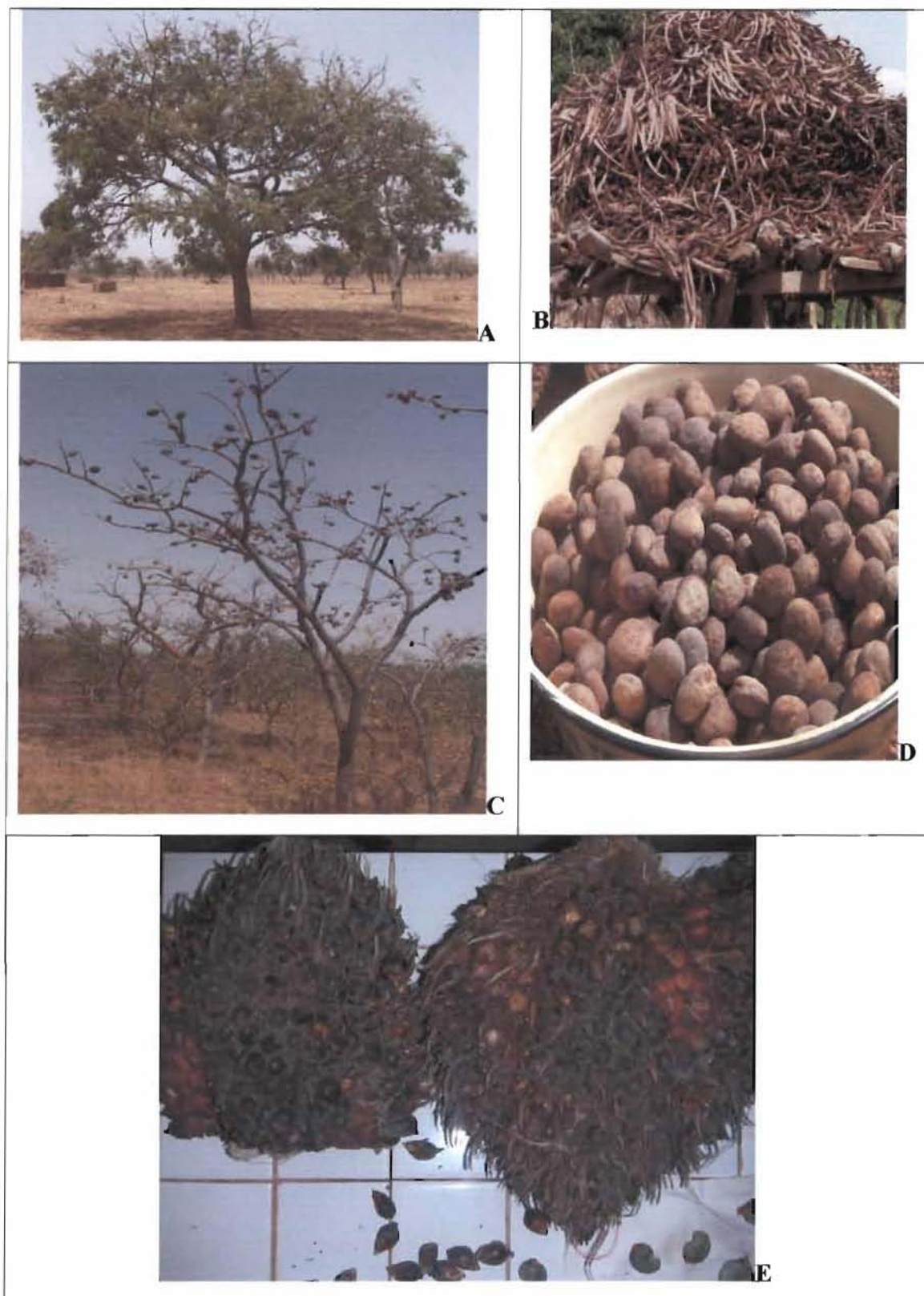


Planche 1: Espèces fruitières et fruits. A : Pied de néré ; B : Stock de fruits de Néré ; C : Pied de *D. microcarpum* portant des fruits ; D : Fruits de *D. microcarpum* ; E : Régimes de fruits de *E. guineensis*. Source : LAMIEN N., 2006.

MENTION ASSEZ-BIEN

CHAPITRE II : METHODOLOGIES

2-1 Méthodes d'étude

Les variables du potentiel de production fruitière qui ont été mesurées dans cette étude sont:

- la densité des arbres en âge de produire
- la production fruitière totale par arbre
- les proportions des parties utilitaires du fruit
- les attaques d'insectes et de champignons

2-1-1 Evaluation de la densité des fruitiers sauvages.

Un inventaire de type systématique a été adopté pour le présent travail avec une implantation de transects et de points de relevé. Dans chaque terroir nous avons implanté 4 transects comme le montre la figure (4). La longueur de chaque transect est fonction des limites du terroir traversé. Des points aléatoires de relevés ont été à chaque fois définis pour les observations.

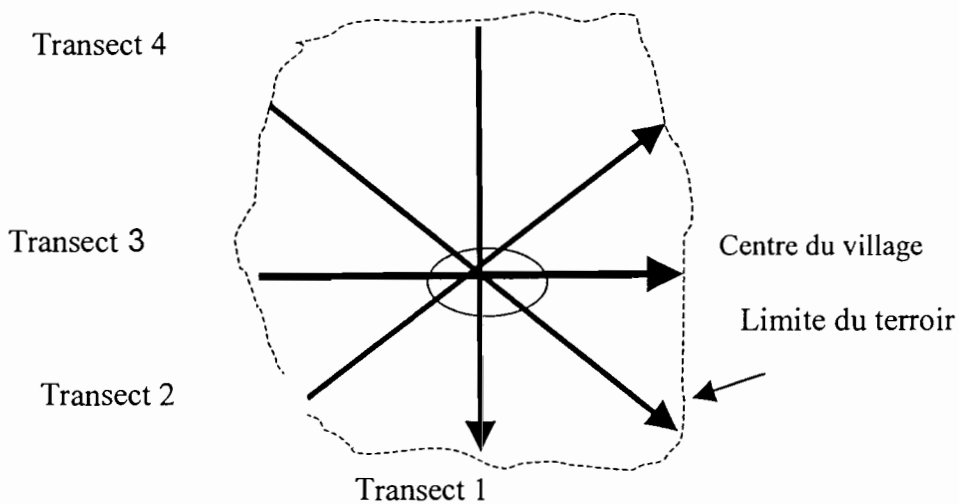


Figure4 : Représentation schématique de la disposition des transects dans chaque terroir.

Parmi les multiples méthodes qui existent pour estimer la densité des fruitiers sauvages, la méthode des quadrants centrés sur un point de Krebs (1999), a été adoptée pour la présente étude. La méthode des quadrants centrés sur un point est appropriée pour les espèces de faibles densités tels que les fruitiers sauvages.

A chaque point de relevé, une ligne imaginaire perpendiculaire au sens de la marche sur le transect est établie en vue de définir les 4 quadrants comme le montre la figure 4. Dans chaque quadrant, les observations sont faites sur le pied adulte de l'espèce fruitière considérée qui est le plus proche du point de relevé. La prospection dans chaque quadrant est faite jusqu'à une distance maximale de 100 m. La distance minimale entre deux points de relevé sur un même transect est de 250 m. Pour les mesures de distance entre deux points de relevé sur un transect et entre le centre du point d'observation et le pied le plus proche de chaque espèce, il est procédé à un étalonnage des pas de chaque membre de l'équipe d'inventaire. Cette équipe était composée d'un boussolier, d'un pointeur (personne qui enregistre les notes) et d'un guide qui connaît les limites du terroir. Une boussole est utilisée pour le cheminement. Des machettes sont utilisées pour dégager la végétation afin de faciliter les visées et des jalons pour matérialiser les centres des points de relevé ou d'observation. A chaque point d'observation, le type de sol, de relief (bas-fond, plaine ou élévation qui pouvaient être les collines et les plateaux) et d'occupation des sols, tous basés sur des observations visuelles, sont déterminés. Pour le type d'occupation des sols, les champs étaient distingués des formations naturelles, des forêts et des jachères selon «le degré d'artificialisation des milieux» Guinko (1984).

Au niveau des sols, la distinction a été faite entre les sols argileux, (les particules ont une taille variable de 2 μ à 20 μ), les sols limoneux (granulométrie comprise entre celle des sables et celles des argiles), les sols sableux, (diamètre variant de 0,02 et 2 mm) et enfin les sols gravillonnaires avec un diamètre des particules compris entre 5 et 25 mm (Fournier, 1991).

Une fois le point de relevé implanté et les espèces repérées, il est procédé à des mesures dendrométriques sur les pieds des espèces présentes. Le nombre maximal d'individus enregistrés pour chaque espèce retenue dans l'unité d'observation est égal à quatre. Sur chaque individu les mesures et les observations suivantes ont été réalisées:

- La distance entre le pied le plus proche de l'espèce considérée dans chaque quadrant et le centre du point d'observation;
- La superficie du houppier de chaque pied est estimée en mesurant la projection de ce dernier au sol dans deux sens orthogonaux (Nord-Sud et Est-ouest);
- Le diamètre du tronc de chaque pied est mesuré à la hauteur de 1,30 m du sol à l'aide d'un compas forestier ou d'un mètre ruban pour les individus dont le diamètre est supérieur à la portée du compas forestier.

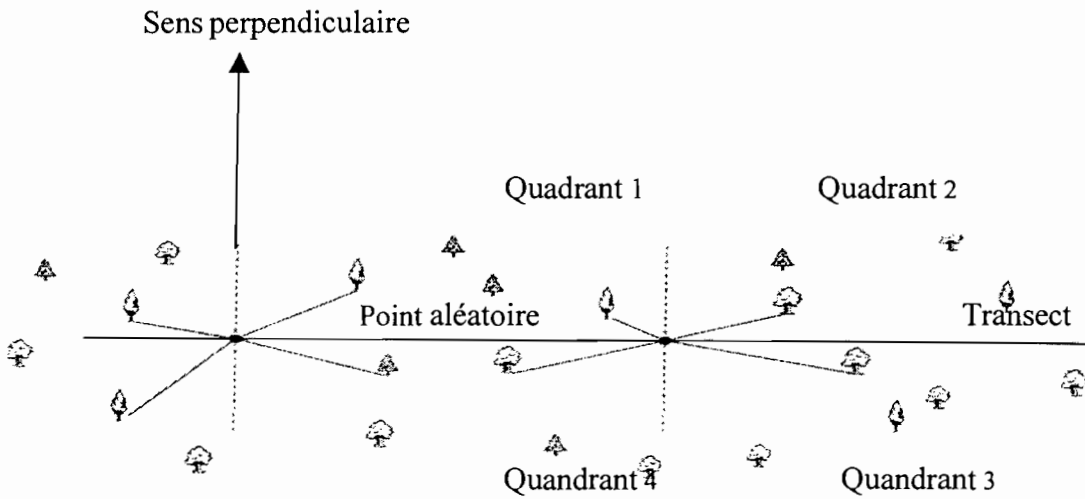


Figure 5: Schéma de la méthode des quadrants centrés sur un point selon Krebs (1999).

La densité de chaque espèce est estimée à l'aide de la formule de Krebs (1999):

$$D = \frac{4(n-1)}{\pi \sum (r_{ij}^2)}$$

Où D = estimation de la densité de la population (nombre de pieds par mètre carré)

n = nombre total de points pris au hasard

$\pi = 3,14159$

r_{ij} = Distance entre un point i et l'individu le plus proche de ce point dans le quadrant j

$j = 1, 2, 3, 4$; et $i = 1, \dots, n$).

2-1-2 Evaluation de la production des fruitiers sauvages

Selon Ilboudo (2005) plusieurs méthodes peuvent être envisagées pour l'évaluation quantitative de la production des arbres fruitiers sauvages. La méthode du suivi de la pression exercée sur les produits par les populations a été adoptée par Ouédraogo (2003); les méthodes biométriques sont proposées par la FAO (2001).

Les inventaires forestiers permettent d'évaluer les potentialités en produits spécifiques tels les fruits sauvages à partir du nombre de pieds et des paramètres dendrométriques. L'inconvénient majeur que présente la méthode utilisée par Ouédraogo (2003), comparée aux

méthodes biométriques, c'est le déphasage souvent considérable entre les quantités pesées, celles collectées et celles produites. En effet, selon Ilboudo (2005) les produits consommés sur place en forêt ne sont pas pris en compte. L'une des difficultés majeures dans la démarche méthodologique est l'échantillonnage. Le choix des échantillons doit concilier la représentativité de l'élément sondé et les moyens humains, économiques réellement disponibles sur le terrain (Ilboudo, 2005). Les échantillons retenus doivent donner des résultats qui reflètent la réalité de la station d'étude et les moyens mis en œuvre doivent permettre une réalisation effective de l'étude dans sa globalité.

Selon Wong et *al.*, (2001) cités par Ilboudo (2005), la méthode la plus simple pour calculer le rendement global est de séparer les individus par classe de taille d'un caractère morphologiquement mesurable et de fixer un facteur de conversion pour chaque classe. Trois (3) classes de diamètre ont été définies à partir de l'amplitude des diamètres obtenus lors de l'inventaire dans chaque terroir. L'évaluation des rendements a porté sur un échantillon de 40 pieds par classe de diamètre.

Pour les besoins de l'estimation, le choix des arbres échantillons est guidé par la possibilité de disposer de l'intégralité de la production. Chaque arbre retenu a été marqué à la peinture, en ce qui concerne les pieds de *Parkia biglobosa* et de *Elaeis guineensis*.

Une prospection des lieux a été faite pour localiser les peuplements des espèces dans les terroirs. Les fruits des arbres marqués à la peinture ont été récoltés et pesés à la maturité. Les pieds de *Detarium microcarpum* sont tous en forêt. Il n'était donc pas possible de suivre les arbres. Une fois les peuplements localisés, il est procédé aux récoltes dénombrement intégrales de tous les fruits, mûres ou encore vertes, de chaque arbre retenu. Ensuite les fruits mûrs et secs ayant un certain taux d'humidité sont pesés et on déduit le poids moyen d'un fruit sec. On estime alors la production en multipliant le nombre de fruits récoltés par le poids moyen d'un fruit sec de l'arbre. La récolte a été faite à la maturité des fruits sur les d'arbres choisis. Le ramassage et / ou la récolte des fruits a été intégral. Le calcul de la production a consisté alors à peser tous les fruits cueillis sur chaque arbre retenu durant toute la période de production. Ainsi, sur chaque pied, les observations suivantes ont été faites: le type de relief, de sol, et l'occupation des sols et des mensurations dendrométriques (diamètre à 1,30 m, largeur du houppier,) ont été réalisées.

2- 1-3 Estimation des différentes parties des fruits

Cette étude a été menée en fonction de l'espèce mais surtout de la morphologie et de l'anatomie du fruit (baie, drupe, gousse, etc.). A partir de la récolte obtenue, il a été effectué un prélèvement de trente (30) échantillons, au moins, de 1kg de fruits comestibles par espèce et par site sur lesquels ont été estimées les masses des différentes parties du fruit: la pulpe, les graines, l'enveloppe et éventuellement l'amande et/ou fibres. La méthode de poids différentiel a été utilisée.

Pour les fruits de *Detarium microcarpum* l'échantillon de 1kg de fruits prélevé a été trempé dans de l'eau pendant 24 h. Puis les enveloppes sont séparées des fruits. Elles sont ensuite séchées à l'étuve pendant 24 h à 115°C et pesées. Les fruits restés dans l'eau sont malaxés pour laver toute la pulpe, puis séchés à l'étuve pendant 24h à 115°C et pesés. On obtient le poids de l'endocarpe et de la graine. Après concassage, les graines sont pesées et le poids de l'endocarpe alors, déduit. La différence entre le poids de l'échantillon et la somme du poids de l'enveloppe, c'est-à-dire le péricarpe, plus le poids de l'endocarpe plus le poids de la graine donne le poids de la pulpe restée dans l'eau.

Pour les fruits de *Parkia biglobosa* les gousses de l'échantillon de 1kg sont séparées de leurs péricarpes puis les deux parties, c'est-à-dire les péricarpes et les graines enrobées de pulpe, sont pesées séparément. Les graines enrobées de pulpe sont malaxées dans de l'eau : la pulpe reste dans l'eau et les graines bien lavées sont séchées à l'étuve à 115°C pendant 24h puis pesées. La différence entre le poids de l'échantillon et la somme du poids des graines plus le poids des enveloppes, donne le poids de la pulpe contenue dans l'eau. L'opération fait ressortir la quantité de pulpe, de graines, d'enveloppe par kg de fruits.

L'estimation des différentes parties du fruit de *Elaeis guineensis* a été faite comme suit : pour chaque échantillon de 1kg il a été procédé à un dénoyautage dans un mortier à l'aide d'un pilon en bronze, ensuite l'échantillon est lavé dans de l'eau et tamisé. Les fibres et les graines sont séparées et séchées à l'étuve à 115°C pendant 24h puis pesées. Les graines sont ensuite concassées pour extraire l'amande que l'on pèse. Le poids de l'endocarpe est alors déduit. La différence entre le poids de l'échantillon et la somme du poids des fibres plus le poids de la graine, donne le poids de la pulpe. L'opération fait ressortir les proportions de fibres, de pulpe, d'endocarpe et d'amande contenues dans l'échantillon.

2-1-4 Evaluation des attaques des ravageurs

La proportion des fruits attaqués a été estimée à partir de deux échantillons prélevés sur la récolte totale. Le choix de ces échantillons a été fait dès la récolte. La taille de l'échantillon varie en fonction de la quantité de fruits cueillis et du calibre des fruits. (Gautier, 1993). Ainsi pour l'estimation des attaques sur les fruits de *Detarium microcarpum* chaque échantillon était composé de 30 fruits au moins. Pour chaque pied de *Parkia biglobosa*, il est retenu 100 gousses par échantillon. Pour les de *Elaeis guineensis* l'estimation a porté sur l'ensemble des fruits d'un régime par pieds retenu, choisi de façon aléatoire.

Il est procédé d'abord à un tri pour séparer les fruits sains des fruits attaqués; puis chaque partie de l'échantillon a été dénombrée. La détermination des fruits sains ou dépréciés est basée sur des observations à l'aide d'une loupe manuelle Waltex X6 Le fruit est considéré comme sain s'il ne comporte apparemment aucun signe d'attaque à l'extérieur. Une extrapolation a permis de ramener les résultats à la production totale. Les fruits infestés d'insectes ou retenus pour faire objet de travaux en laboratoire ont été mis dans des sachets et amenés au CNRST. Les fruits ont alors été mis dans des cages d'élevage jusqu'à ce que les parasites émergent pour être ensuite identifiés par les entomologistes du CNRST.

Les travaux en mycologie ont été réalisés au laboratoire de phytopathologie au CNRST/PV.

Capture et identification des insectes

Les pieds de *Parkia biglobosa* sont situés dans des parcs à Néré, qui sont soit des champs soit des jachères. Les observations des fruits et captures des insectes ont donc été faites suivant une distribution (annexe 7) qui s'inspire de celle proposée par la F.A.O.(1983) dans le cadre de la mesure de la gravité de l'infestation par les maladies et les ravageurs sur une culture de riz, associée à la méthode de capture manuelle décrite par DEN BOER(1988) pour les captures au niveau de la partie végétative.

Ainsi, à chaque angle et au centre du parc, 6 pieds qui portent des fruits ont été choisis au hasard pour les observations. Les captures des insectes sur les fruits de *Detarium microcarpum* et de *Elaeis guineensis* ont été faites chaque fois que l'on rencontrait des pieds avec des fruits infestés d'insectes. Les insectes vus sur les fruits ont été capturés et ensuite conservés dans des flacons contenant de l'alcool à 70% et du Formol. Les flacons ont été étiquetés en précisant le lieu de capture, la plante hôte, la date de capture et le nom du collecteur ; puis ont été transférés au laboratoire d'entomologie pour identification.

D'autres insectes ont émergés après que les fruits soient placés dans des boîtes de Pétri au laboratoire de phytopathologie et ont été alors capturés et conservés dans des flacons puis transférés au laboratoire d'entomologie. Les fruits infestés de larves d'insectes ont été mis dans des contenants dont les ouvertures ont été refermées par une toile de moustiquaire. Une fois à la protection des végétaux, ces fruits ont été mis en cages d'élevage jusqu'à ce que l'insecte adulte émerge.

Les insectes rencontrés sur les fruits à la récolte, ont été conservés dans des flacons. L'identification a consisté à déterminer les taxa auxquels appartient l'insecte. Elle a été faite au laboratoire d'entomologie à l'aide d'une clé de détermination.

-Montage

Deux techniques ont été utilisées : à savoir l'épingleage et le double montage. L'épingleage a été fait avec des aiguilles pour les insectes de taille intermédiaire. Les insectes montés par cette technique sont étalés sur de la mousse polyéthylène. L'insecte est placé dans sa position naturelle. Le double montage est utilisé pour les insectes de très petite taille. Les insectes sont collés sur des paillettes rectangulaires ou triangulaires préalablement montées sur des épingles. Puis l'ensemble est étalé sur la mousse polyéthylène.

2-1-5 Evaluation de la mycoflore

Deux méthodes, à savoir la méthode de la chambre humide et les isolements sur milieu de culture, ont été utilisées, avec pour chaque méthode, des fragments d'organes de fruits désinfectés et des fragments d'organes de fruits non désinfectés. La désinfection a été décidée afin de permettre la croissance de champignons dont la sporulation pourrait être gênée par la forte présence des saprophytes (Champion, 1997). Les organes sont désinfectés en condition d'asepsie sous la hotte à flux laminaire par trempage successivement dans de l'eau de Javel à 1% pendant 1mn puis dans l'alcool à 70% pendant 30s. Les organes sont ensuite rincés dans 3 bains d'eau stérile dans des coupes puis séchés sur du papier buvard stérile, à l'intérieur de la hotte à flux laminaire. Les organes désinfectés ont été placés dans les boîtes de Pétri en condition d'asepsie.

Prélèvement d'échantillons

Les échantillons prélevés pour le laboratoire (échantillons soumis) ont été collectés dès la récolte des fruits et conservés à $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ dans une chambre climatisée. L'échantillon soumis pour chaque espèce a été constitué en prélevant de la récolte, 30 fruits de chaque pied.

Préparation du milieu de culture

Les quantités de Malt et d'Agar à prélever sont déterminées en fonction du volume de milieu à préparer et de la dose recommandée. Les prélèvements sont effectués à l'aide d'une balance de précision 0,01g. Les produits pesés sont mélangés dans un volume d'eau requis dans des bouteilles ou des erlenmeyers. Des éprouvettes et des béchers ont servi à la mesure du volume d'eau. Le mélange est d'abord dissout sur une plaque chauffante avec agitateur puis stérilisé à l'autoclave à 120°C pendant 30mn. Après refroidissement à température ambiante, le milieu est reparti dans des boîtes de Pétri, après ajout d'un antibiotique, le sulfate de streptomycine à raison de 0,25g/l. Le coulage du milieu a été fait en condition d'asepsie sous la hotte à flux laminaire munie d'un bec bunzen.

Méthode d'identification des champignons

Toutes les parties du fruit, à savoir le fruit entier, le fruit séparé en ses différentes parties et incubées de façon liée (Planche 2b), et les semences de l'espèce ont été incubées. La méthode utilisée est celle de l'ISTA (1999) et de Mathur et Kongsdal (2003). Après avoir mélangé l'échantillon soumis, 400 fruits sont prélevés au hasard pour constituer l'échantillon de travail. A partir cet échantillon, un échantillon réduit de 200 fruits prélevés au hasard est constitué. L'échantillon de semences a été constitué après concassage des fruits de *Detarium microcarpum* et rinçage de la pulpe de *Parkia biglobosa*. Les incubations ont porté seulement sur les fruits pris entiers en ce qui concerne *Elaeis guineensis*. Une fois l'échantillon de travail obtenu, le nombre d'organes par boîte de Pétri a été fonction de la taille de l'organe. Ainsi, en ce qui concerne *Parkia biglobosa*, 10 grains ont été placés par boîte de Pétri de 9 cm de diamètre contenant trois disques de papier buvard imbibés d'eau stérile. Les différentes parties d'un même fruit, à savoir l'enveloppe la pulpe et la graine ont été incubées dans une même boîte de Pétri de 9cm (Planche 2b) et numérotées (1 : enveloppe 2 : pulpe 3 : graine).

Ainsi pour *Detarium microcarpum* 5 fruits entiers ont été placés dans une même boîte de Pétri de 15 cm de diamètre (Planche 2a). 5 graines ont été incubées par boîte de Pétri de 9 cm de diamètre. Les différentes parties d'un même fruit ont été incubées dans une même boîte de Pétri de 9 cm de diamètre préalablement numérotée comme évoqué précédemment. Dix fruits de *Elaeis guineensis* ont été placés dans une même boîte de Pétri de 15 cm de diamètre. Les boîtes de Pétri contenant les organes ont été placées dans une chambre d'incubation à 25 ± 2°C sous lumière proche U.V. alternée 12h d'obscurité, 12h d'éclairage.

L'évaluation est réalisée sept jours après que les boîtes aient été mises en chambre d'incubation. Elle consiste à observer et à identifier tous les champignons sur chaque organe dans la boîte de Pétri, en utilisant la loupe stéréoscopique et le microscope. L'identification est faite sur la base des caractères cultureux du champignon présent sur l'organe ; des organes de fructification que sont les acervules, les pycnides, les conidies et les structures de conservation. L'identification est confirmée par des observations fines des conidies du champignon au microscope optique. Une comparaison des caractères cultureux et des conidies avec la description et les photographies proposées par Mathur et Kongsdal (2003) permet d'identifier le champignon. Les initiales du champignon identifié sont inscrites sur le papier buvard (Planche 2f) et les résultats de l'évaluation sont enregistrés sur des fiches d'évaluation (Annexes 6, 8, 9).

Seuls les organes désinfectés au préalable ont été ensemencés sur du milieu de culture Malt Agar. Les organes désinfectés sont ensemencés à raison de 3 à 5 organes par boîte de Pétri contenant du milieu de culture, selon la taille de l'organe. L'ensemencement est fait en condition d'asepsie sous la hotte à flux laminaire. Les boîtes de Pétri ensemencées sont alors fermées et scellées avec du papier parafilm, étiquetées et placées en incubation dans une chambre d'incubation sous lumière proche U.V. alternée 12h d'éclairage, 12h d'obscurité.

La purification est faite au bout de 3 à 4 jours d'incubation. Il s'agit de découper, en condition d'asepsie, une partie de la colonie avec un peu de milieu et la repiquer, c'est-à-dire l'ensemencer, dans une nouvelle boîte de Pétri contenant du milieu de culture. Les boîtes de Pétri sont ensuite incubées dans les conditions décrites plus haut. Les colonies sont séparées individuellement sur la base de leur morphologie (aspect du mycélium, couleur, pigmentation du milieu, etc.). Ces opérations de purification sont répétées autant de fois que nécessaire pour obtenir une colonie pure du champignon, appelée isolat.

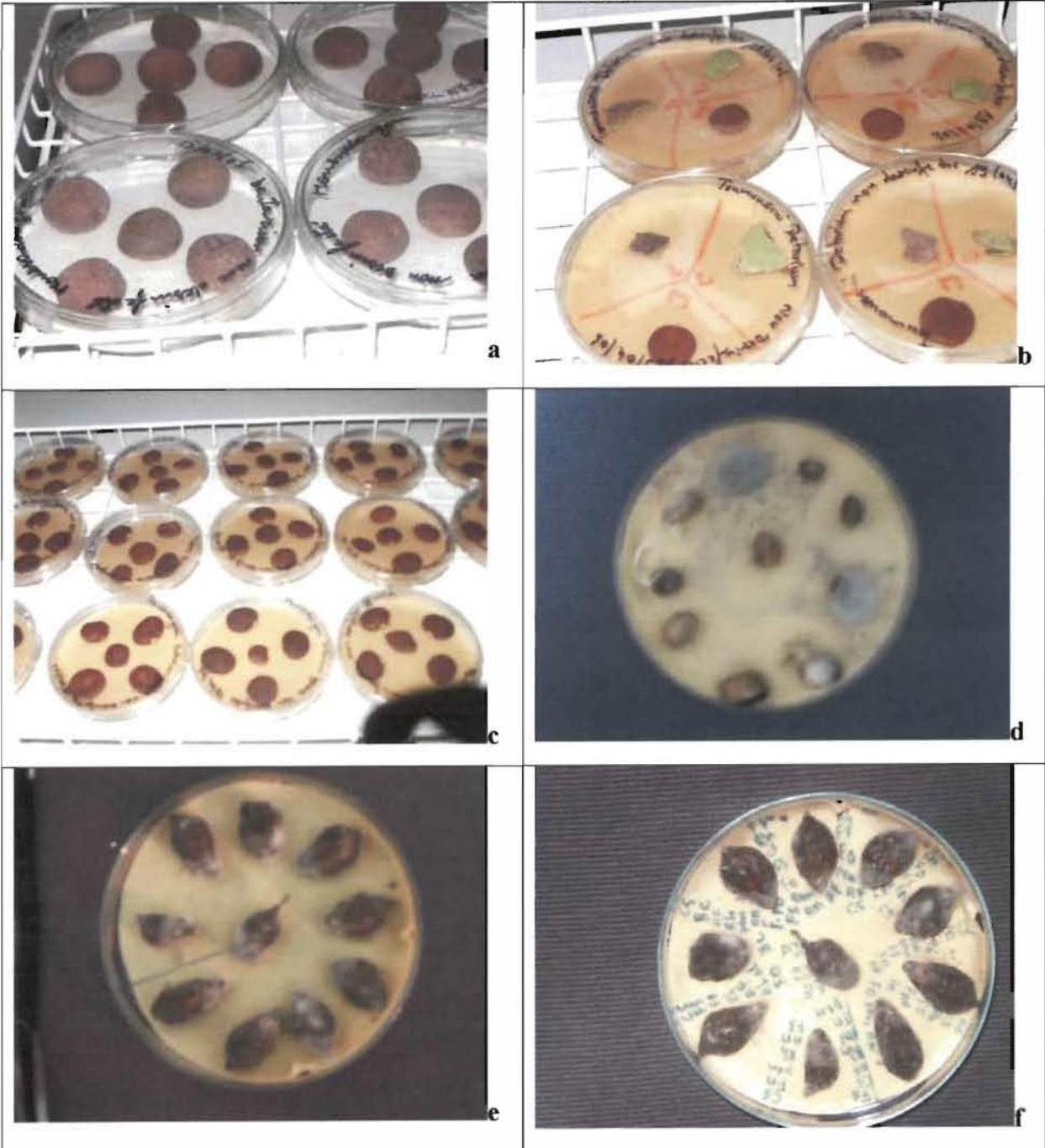


Planche 2 : Incubation des fruits sauvages

. Source: Photos LAMIEN N., 2006.

Conservation des isolats

Les isolats sont conservés dans des tubes à essai de 15 mm de diamètre contenant du milieu Malt Agar. Chaque isolat est repiqué dans 2 tubes. Les tubes à essai contenant les isolats sont ensuite étiquetés en précisant le champignon, la date, l'organe sur lequel le champignon a été trouvé, le numéro d'ordre de l'isolat et le site. On constitue ainsi une collection d'isolats, gardée au réfrigérateur.

2- 2 Analyse des données

A l'aide du logiciel SPSS 12.0.1, des statistiques descriptives et le modèle linéaire général ont été utilisés pour les analyses sur les rendements, les proportions des différentes parties et les proportions de fruits parasités. Pour la rédaction du document, nous avons utilisé les logiciels WORD, LINUX et OPENOFFICE pour le traitement de texte, et le tableur EXCEL pour la saisie des données et la réalisation des graphiques.

CHAPITRE III: RESULTATS ET DISCUSSIONS

3-1.Densité

Les densités des espèces dans chaque terroir sont représentées dans le tableau 1. Les densités varient sensiblement en fonction de l'espèce et du terroir. Moussodougou est le terroir qui montre la plus forte densité de fruitiers en âge de produire quelle que soit l'espèce étudiée.

Tableau I : Densité moyenne (nombre d'arbres.ha⁻¹± écart-type) des fruitiers sauvages dans les Cascades

Espèces	Site			
	A	B	C	D
<i>P. biglobosa</i>	11,7 ± 0,54	6,4 ± 0,29	9,2 ± 0,41	9,1 ± 0,41
<i>E. guineensis</i>	9,9 ± 1,05	4,9 ± 2	7,3 ± 0,99	7,4 ± 1,35
<i>D. microcarpum</i>	41,4 ± 5,6	32,8 ± 8,78	18,0 ± 1,82	30,8 ± 5,4

A : Moussodougou B : Tiéfora C : Toumousséni D : Région des Cascades

Les résultats auxquels nous sommes parvenus sont conformes à ceux rapportés par PNGT2 (2004). Les densités enregistrées pour *Parkia biglobosa* sont par contre en deçà de celles rapportées par Ouédraogo (1995) qui a trouvé 20 à 25 arbres.ha⁻¹ dans cette région des Cascades. Cela pourrait être lié à la différence des outils d'estimation utilisés. La méthode que nous avons utilisée ici est la plus récente. L'espèce, bien que faiblement représentée, est régulièrement citée comme étant de première importance dans les terroirs.

En raison du caractère anthropophile de *Parkia biglobosa*, cette espèce est très présente dans les terroirs. Le mode de gestion de l'arbre a donc un effet sur sa densité. Cependant, la surexploitation des espèces est un facteur limitant de la densité. En effet, les revenus que procure la vente des productions des espèces fruitières exacerbent la pression sur ces dernières. Ce qui engendre une influence sur la densité des espèces fruitières sauvages. Ainsi, le soumbala, denrée alimentaire très appréciée est préparée à partir des graines de néré. Il y a donc une forte exploitation des graines qui ne favorise pas la régénération naturelle. Les facteurs ethnobotaniques qui font que les espèces fruitières ne sont pas exploitées et/ou appréciées de la même manière par les groupes ethniques, déterminent la distribution des peuplements. Ainsi, dans la zone que traverse la route Banfora-Niangoloko, les peuplements de néré sont assez vieux et la régénération absente. Dans cette partie, une place importante est accordée à la culture de *Borassus aethiopum* pour sa sève. Par contre dans la région Ouest du fleuve Léraba où la population est assez islamisée, la sève extraite de l'arbre « bangui » est très peu consommée. Le néré semble alors prendre le dessus sur les terres (Ouedraogo, 1995). Les peuplements dans les parcs sont vieillissants. Une sensibilisation des populations sur les

contraintes est nécessaire afin de promouvoir des modes de gestion à même de favoriser le repeuplement.

Les résultats obtenus pour *Detarium microcarpum* sont largement supérieurs à ceux obtenus par Ilboudo (2005) dans la Boucle du Mouhoun (6-12 pieds.ha⁻¹) mais très inférieurs à ceux observés par PNGT2 (2004) à Sobaka (441 ± 98 pieds.ha⁻¹) et largement inférieurs aux résultats (1486 ± 110 pieds.ha⁻¹) de Ouôba *et al.* (2006) dans la forêt classée de Niangoloko. Cette variation peut s'expliquer soit par la différence des conditions climatiques soit par le mode de gestion de l'arbre soit encore par la place de l'espèce fruitière dans l'économie rurale ou enfin par des facteurs socio-culturels. L'interdiction de la coupe du bois de *Detarium microcarpum* dans la forêt classée de Niangoloko pourrait expliquer l'importance de la densité de l'espèce dans ce milieu. La pluviométrie influe considérablement sur la densité des arbres. Les zones les plus arrosées sont plus peuplées.

3-1-1 Densité en fonction des paramètres : sols, relief, occupation des sols.

Comme on peut le constater sur les figures 6, 7 et 8, la densité des espèces est variable selon les paramètres sols, relief et occupation des sols. *Elaeis guineensis*, *Detarium microcarpum* et *Parkia biglobosa* se rencontrent plus sur les sols argileux, sableux et sablo-limoneux. *E. guineensis* et *D. microcarpum* ont des densités élevées sur les sols sableux (8 ± 2) arbres.ha⁻¹ pour *E. guineensis* et (41 ± 5) arbres.ha⁻¹ pour *D. microcarpum* ; et argileux à raison de (8 ± 1) arbres.ha⁻¹ pour *E. guineensis* et (66 ± 0) arbres.ha⁻¹ pour *D. microcarpum*. Les plus fortes densités se rencontrent sur les terrains plats. En effet toutes les espèces présentent des densités plus élevées sur terrains plats que sur les terrains élevés. *E. guineensis* est plus fréquent dans les bas-fonds 10 ± 1 arbres.ha⁻¹.

P. biglobosa semble se rencontrer sur une large gamme de terrains car sa densité reste importante quelque soit le type de relief. *E. guineensis* et *D. microcarpum* se rencontrent plus en forêt, (82 ± 0) arbres.ha⁻¹ pour *D. microcarpum*. Mais *E. guineensis* se retrouve plus en galerie forestière (51 ± 2) arbres.ha⁻¹ et dans les vergers (45 ± 3) arbres.ha⁻¹

La densité de *D. microcarpum* est également importante dans les jachères (42 ± 0) arbres.ha⁻¹ mais très faible dans les champs (22 ± 2) arbres.ha⁻¹. Les plus fortes densités de *P. biglobosa* s'observe dans les champs (18 ± 0) arbres.ha⁻¹ mais l'espèce est très présente dans les jachères (8 ± 1) arbres.ha⁻¹. Contrairement à *E. guineensis* qui est très faiblement rencontré sur les jachères (5 ± 2) arbres.ha⁻¹.

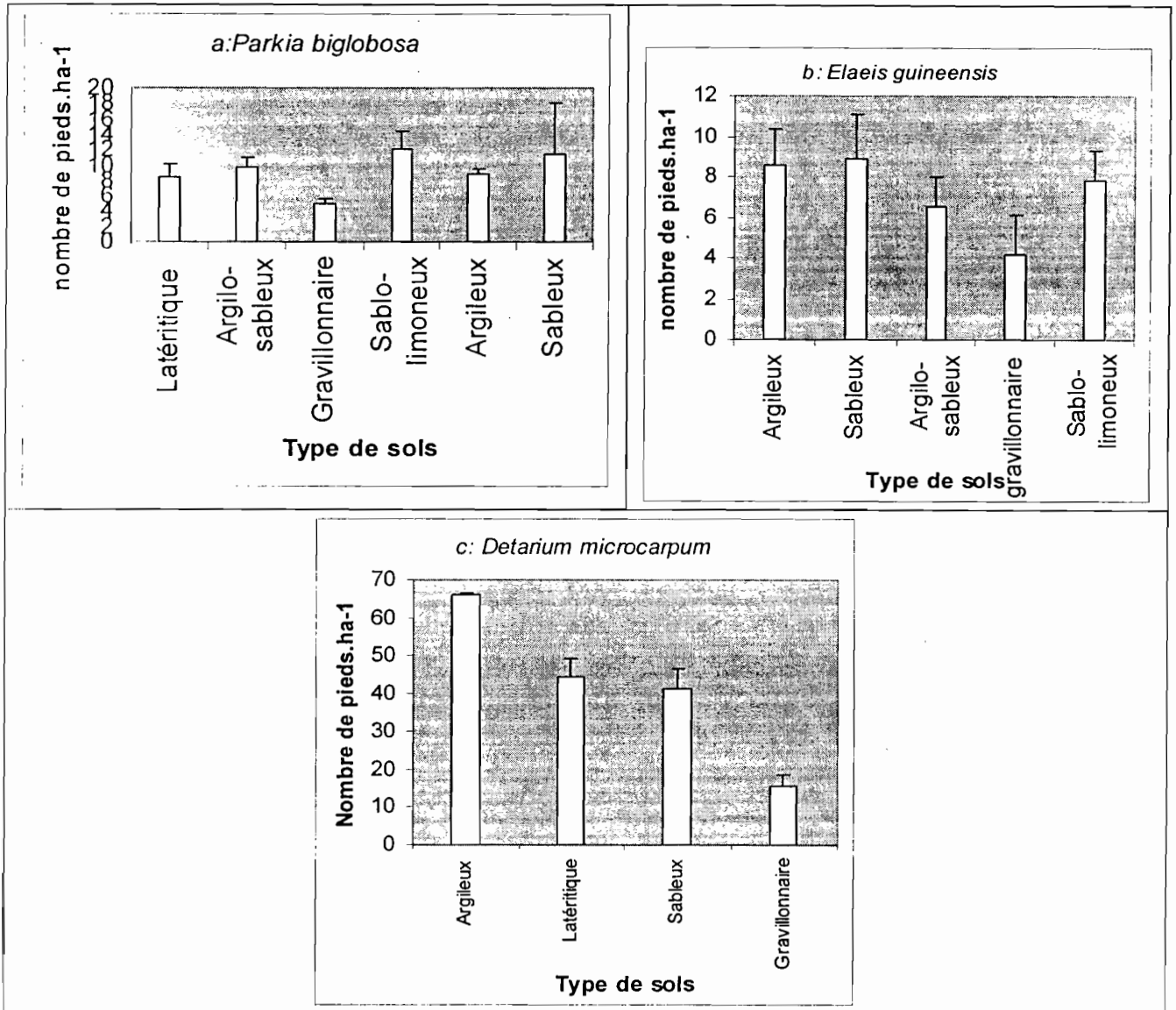


Figure6: Densité moyenne des fruitiers selon le type de sols

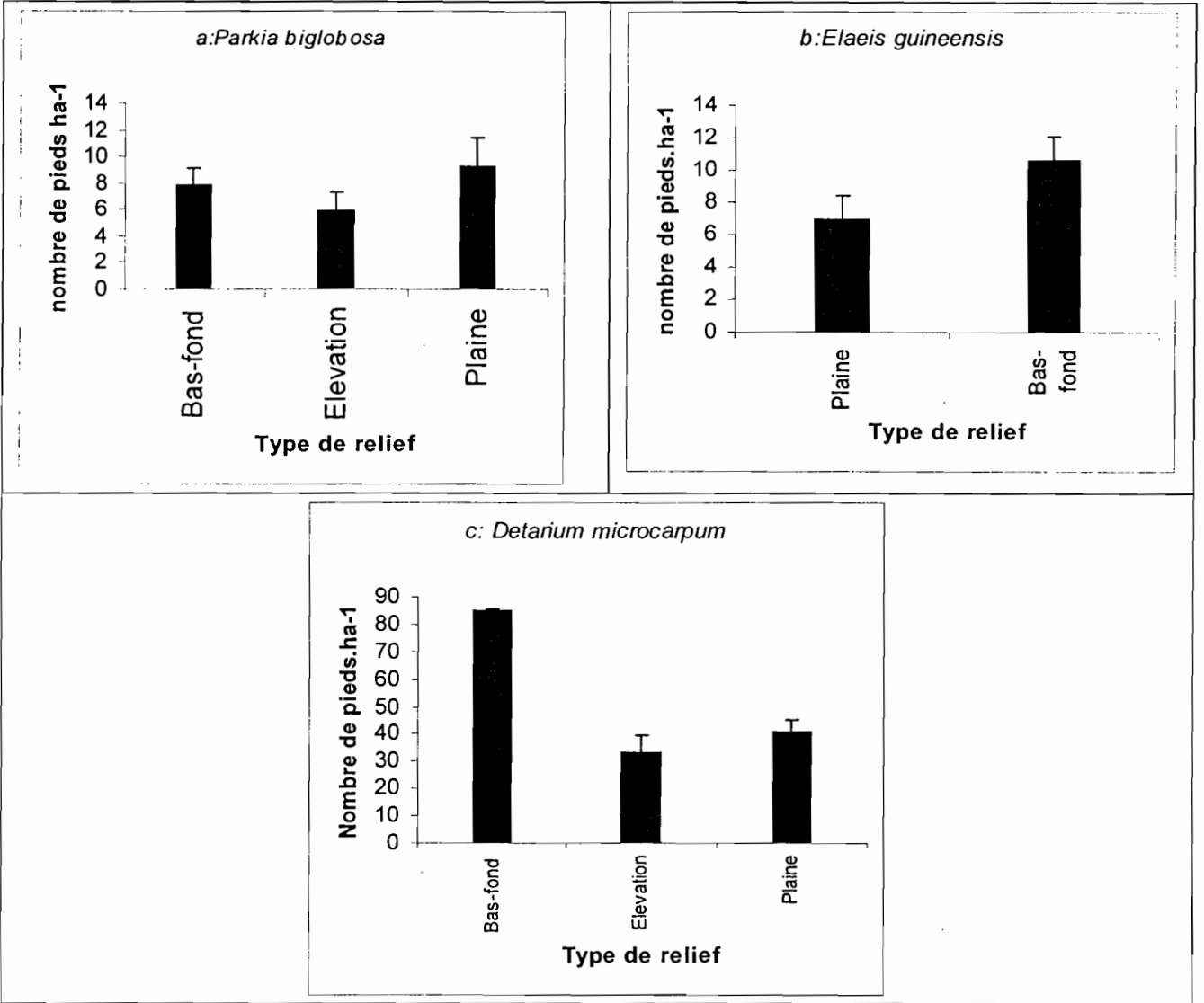


Figure 7 : Densité moyenne des fruitiers selon le type de relief

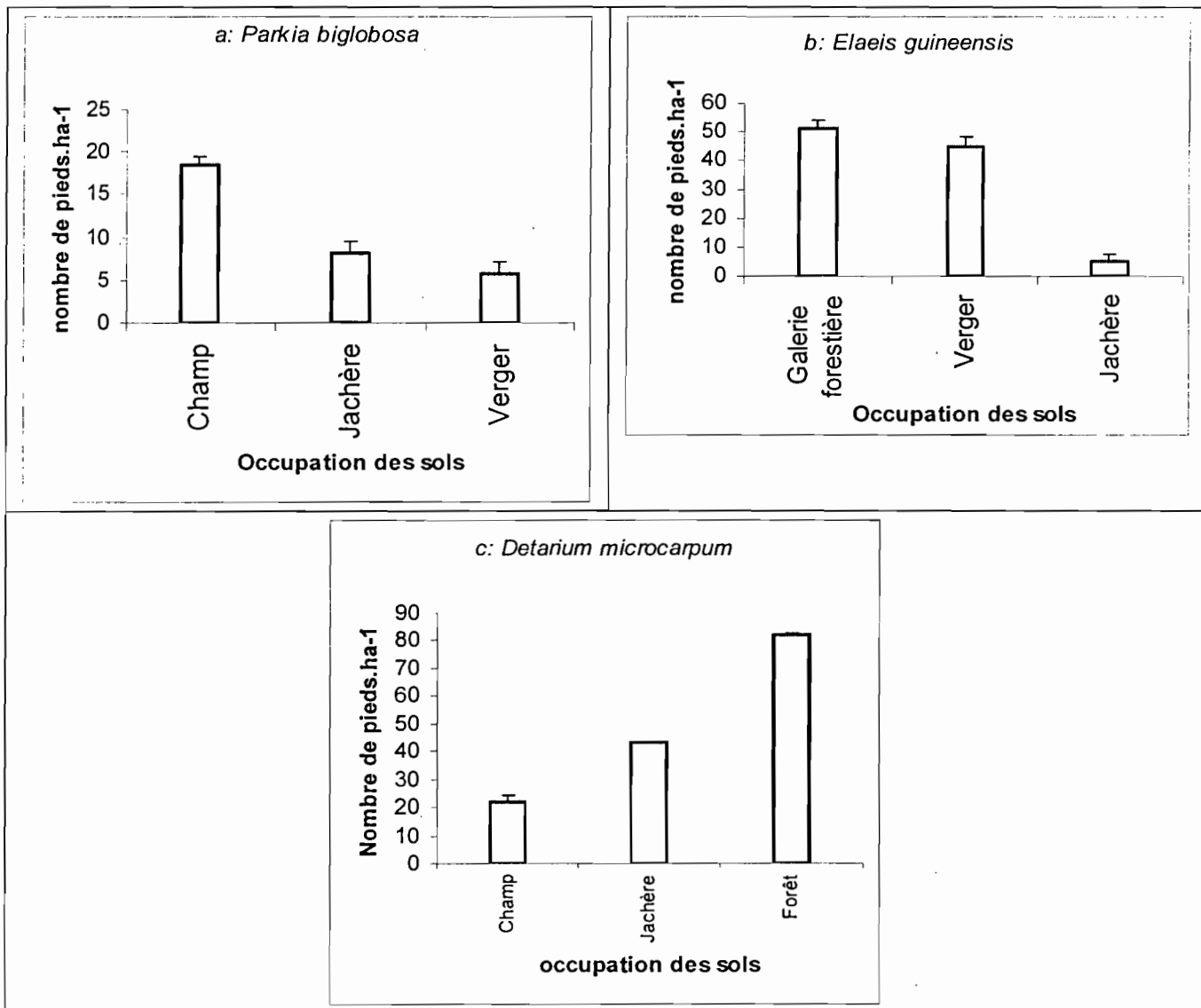


Figure 8: Densité moyenne des fruitiers selon le type d'occupation des sols

Les résultats auxquels nous sommes parvenus sur la densité des espèces suivant le type de relief sont conformes à ceux de Chris Geerling (1983), Von Maydell (1983), Arbonnier (2000) et Pareek (2001). En effet, la plupart des espèces se rencontre sur les terrains plats qui ont des topographies favorables aux exploitations agricoles de la région. Les conditions pédoclimatiques des terres élevées ne sont pas propices à la production aussi bien des cultures annuelles que des arbres. Cela, à cause du niveau plus bas de la nappe phréatique mais aussi de la pauvreté en éléments nutritifs du fait des conséquences de ruissellements qui charrient les graines et les éléments nutritifs sur les terres basses.

Les sols argileux, sableux et sablo-limoneux semblent être les types de sols préférés des espèces étudiées. Nos résultats sont conformes à ceux de Von Maydell (1983), Arbonnier (2000) et Sina (2006). *Parkia biglobosa* se rencontre sur presque tous les types de sols. Mais nous remarquons une faible représentation de l'espèce sur les sols gravillonnaires. Ce qui est

conforme aux résultats de Maïga (1998). Les fruits de *P. biblobosa* à maturité restent solidement fixés à l'arbre par de longs pédoncules et la collecte puis la consommation des fruits sont le fait des hommes. Les graines peuvent être rejetées dans la nature à proximité ou à distance des zones de récolte. Or les graines de néré étant à tendance orthodoxes (Sina, 2006) peuvent conserver leur viabilité pendant plus de deux mois avant l'installation des pluies. Une certaine proportion de ces graines peut germer et expliquer donc la présence du néré sur plusieurs types de sols. Ceci est corroboré par les travaux de Nikiéma (1993), Ouédraogo (1995) et Sina (2006). Par ailleurs, la légende mentionne des transports importants de pulpe et de graines de néré par les armées de Samory Touré pour l'alimentation des combattants lors des conquêtes de la région ce qui a contribué à propager l'espèce (Ouédraogo, 1995).

Detarium microcarpum se développe surtout sur les sols sableux mais est très présent sur les sols latéritiques. Ce résultat a été démontré par les travaux de Geerling (1983). En réalité, le système racinaire de *Detarium microcarpum* (Bationo et al., 2001) et le mode de régénération de l'espèce (Depommier, 1995) justifient la distribution de l'espèce préférentiellement sur sol sableux. Selon Bationo et al., (2001) cités par Ilboudo (2005), la capacité des racines de *D. microcarpum* à contourner les endroits résistants explique le fait que l'espèce se rencontre sur tous les types de sols.

Le type de sol a donc une influence sur la distribution des espèces fruitières sauvages. L'existence d'un lien entre les espèces végétales et l'Homme a été mis en évidence par nos résultats sur la densité des espèces en fonction du type d'occupation des sols. En effet, *P. biglobosa* se retrouve dans les jachères, les champs et presque absent dans les forêts classées où les activités agricoles sont réduites, sinon absentes. (Ouédraogo, 1995; Sina, 2006). Les travaux de Aubreville (1950); Bationo et al. (2001) et Ilboudo (2005) rapportent l'absence et/ou l'irrégularité de *Detarium microcarpum* dans les parcs agroforestiers. L'espèce est un excellent bois de feu et est donc décimée dans les zones à grande accessibilité humaine. Presque exclusivement rencontrée en galerie forestière, *E. guineensis* se rencontre également en verger. Ce qui traduit une volonté de domestication de l'espèce. La distribution de l'espèce fruitière dépend des activités anthropiques, de l'importance relative de l'espèce pour l'homme mais aussi de sa sylviculture.

3-2. Rendement des fruitiers sauvages étudiés

La figure 9 présente les rendements moyens des fruitiers par site. Seul le site de Toumousséni a une production ($28,04 \pm 2,77 \text{ Kg.arbre}^{-1}$) en fruits de *Parkia biglobosa*

inférieure à la moyenne enregistrée dans la région ($41,75 \pm 2,7 \text{ Kg.arbre}^{-1}$). Le rendement de *Elaeis guineensis* sur le site de Tiéfora n'a pas pu être évalué car il n'y avait pas de pieds avec des fruits dans ce site.

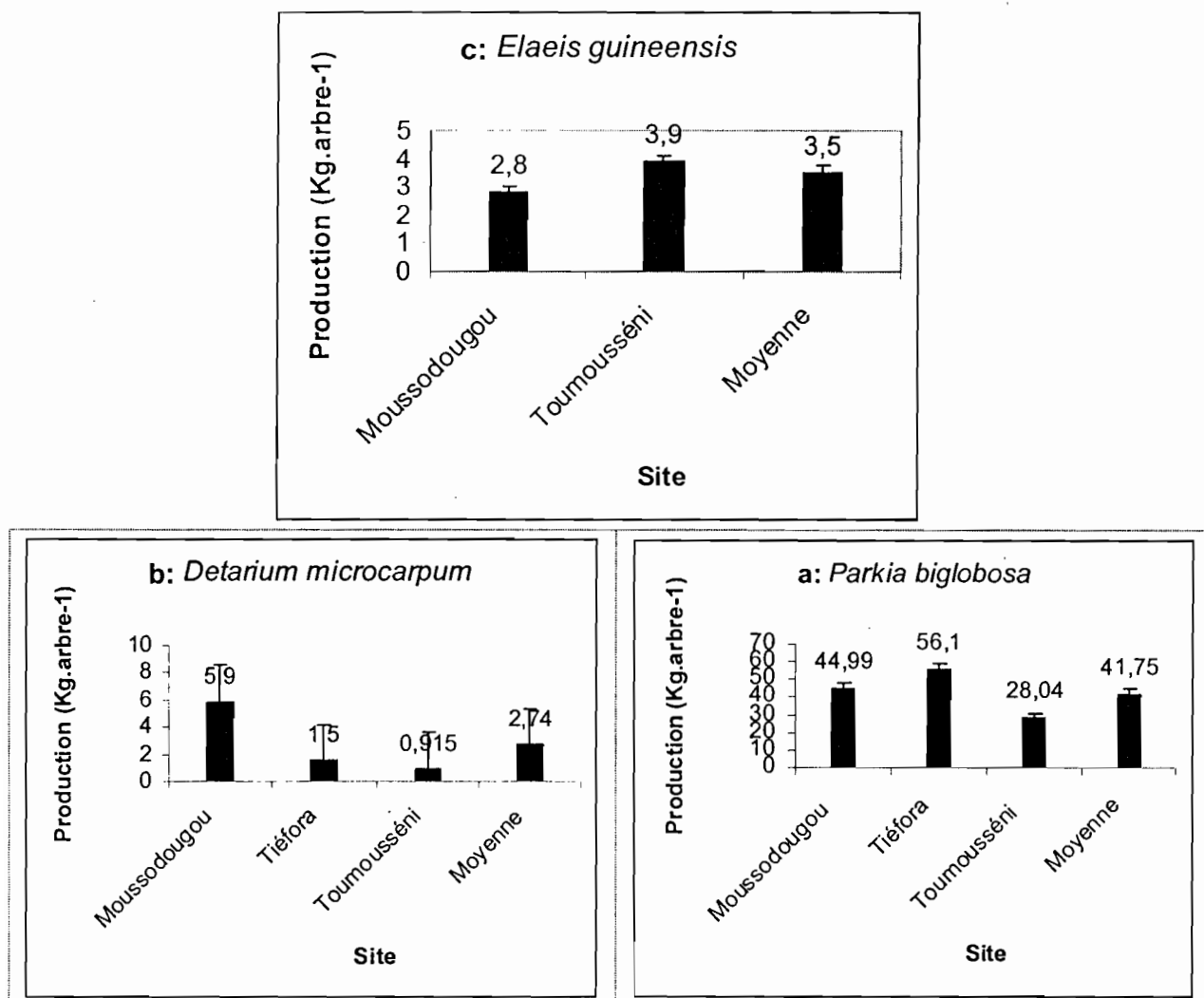


Figure 9: Rendement moyen \pm erreur standard (Kg) des espèces fruitières

Nos résultats sont conformes à ceux obtenus par Von Maydell (1983) et Ouédraogo (1995), qui avaient estimé que la production de *P. biglobosa* peut varier de 25 à 100 kg de fruits par arbre. Ils sont par contre supérieurs aux estimations du registre des stocks de semences du CNSF (1983-2005) qui donnent une moyenne de $2,3 \text{ kg.arbre}^{-1}$.

Pour *Detarium microcarpum*, nos résultats ($2,74 \pm 2,6 \text{ kg.arbre}^{-1}$) se rapprochent de ceux obtenus par Ilboudo (2005) dans la boucle du Mouhoun ($2,9 \pm 3,6 \text{ kg.arbre}^{-1}$). Nos résultats sont conformes à ceux obtenus ($2,1 \pm 0,6 \text{ kg.arbre}^{-1}$) dans la forêt classée de Niangoloko par Ouôba *et al.*, (2006). Selon Ouédraogo (2003) cité par Ilboudo (2005) cette espèce est surtout exploitée pour son bois que pour ses fruits.

Les résultats de *Elaeis guineensis* sont faibles mais compris dans la fourchette donnée par le Ministère de la Coopération Française (1974) qui est de « quelques kg à 60 kg ». La production des espèces fruitières, d'une façon générale, est sous estimée car la protection des pieds retenus n'a pas été intégrale. En effet, les fruits ont fait l'objet de prélèvements des prédateurs comme les singes, les oiseaux et éventuellement par des hommes ayant échappés à nos dispositions de protection.

3-2-1. Production en fonction du diamètre de l'arbre.

Le tableau II présente les rendements moyens en fruits des espèces fruitières suivant les classes de diamètre. Les rendements augmentent avec le diamètre de l'arbre. Les arbres ayant de plus gros troncs produisent plus de fruits que les arbres à faibles diamètres.

Tableau II: Production moyenne \pm écart-type (kg) des fruitiers suivant les classes de diamètre (cm)

Classe de diamètre (cm)	Site		
	MOUSSODOUGOU	TIEFORA	TOUMOUSSENI
<i>Detarium microcarpum</i>			
Classe 1	0,42 \pm 0,2 [2 - 16,3[	0,6 \pm 0,3 [4 - 15,33[	0,5 \pm 0,2 [2-16[
Classe 2	2 \pm 0,2 [16,3 - 30,6[	1,7 \pm 0,3 [15,3 - 26,66[	1,4 \pm 0,4 [16 - 30[
Classe 3	4,15 \geq 30,6	6,7 \geq 26,66	-
<i>Elaeis guineensis</i>			
Classe 1	2,401 \pm 0,2 [4,8 - 23,2[	-	3,02 \pm 0,2 [25-45[
Classe 2	3,308 \pm 0,2 [23,2 - 41,6[	-	4,89 \pm 0,2 [45 - 65[
Classe 3	-	-	-
<i>Parkia biglobosa</i>			
Classe 1	26,76 \pm 12 [3,15 - 37,45[	18,73 \pm 9 [4,25 - 31,85[	27,35 \pm 11 [3,15 - 37,15[
Classe 2	36,7 \pm 14 [37,45 - 71,75[	58,97 \pm 22 [31,85 - 59,45[	28,18 \pm 17 [37,15 - 71,15[
Classe 3	69,53 \pm 20 \geq 71,75	80,95 \pm 30 \geq 59,45	28,58 \pm 20 \geq 71,15

Les plus forts rendements sont enregistrés chez des individus ayant un gros diamètre. C'est aussi l'avis d'auteurs comme Von Maydell (1983), Boffa (2000) et Ilboudo (2005). Il n'y avait pas de différence significative entre les productions des classes de diamètre de *Parkia biglobosa* à Toumousséni. Ce résultat pourrait s'expliquer par l'uniformité des peuplements néré dans les parcs.

3-2-2 Production et paramètres : relief, sol et occupation des sols.

La topographie des lieux a une incidence sur les rendements des fruitiers. (Fig. 7)

Seul *D. microcarpum* montre une meilleure production fruitière ($3,4 \pm 0,2 \text{ kg.arbre}^{-1}$) sur les terrains élevés. *P. biglobosa* produit mieux sur les terrains plats. ($65,84 \pm 3,5 \text{ kg.arbre}^{-1}$) tandis que *E. guineensis* donne de meilleurs rendements dans les bas-fonds ($5,7 \pm 0,2 \text{ kg.arbre}^{-1}$). Les rendements en fruits selon le type de sol sont représentés sur la figure 12. *P. biglobosa* a de meilleurs rendements sur les sols argileux ($57,22 \pm 4 \text{ kg.arbre}^{-1}$) mais produit à peu près de la même façon sur les sols argilo-gravillonnaire ($49,05 \pm 3,2 \text{ kg.arbre}^{-1}$) et sableux ($49,8 \pm 3,6 \text{ kg.arbre}^{-1}$). Les productions maximales de *E. guineensis* ($5,5 \pm 1,7 \text{ kg.arbre}^{-1}$) et de *D. microcarpum* ($4,3 \pm 1 \text{ kg.arbre}^{-1}$) ont été enregistrées sur les sols limoneux pour *E. guineensis* et argilo-gravillonnaire pour *D. microcarpum*. La production fruitière diffère selon « le degré d'artificialisation des milieux » (Guinko, 1984). Les pieds de *D. microcarpum* ayant produit se rencontraient exclusivement en forêt villageoise. Les plus fortes productions de *P. biglobosa* ($51,57 \pm 2,7 \text{ kg.arbre}^{-1}$) ont été rencontrées dans les parcs agroforestiers. Par contre, l'espèce produit très peu en forêt ($14,17 \pm 4 \text{ kg.arbre}^{-1}$). *E. guineensis* a de meilleurs rendements en galerie forestière. Le palmier à huile produit, à peu près, uniformément en champs en jachère et en verger.

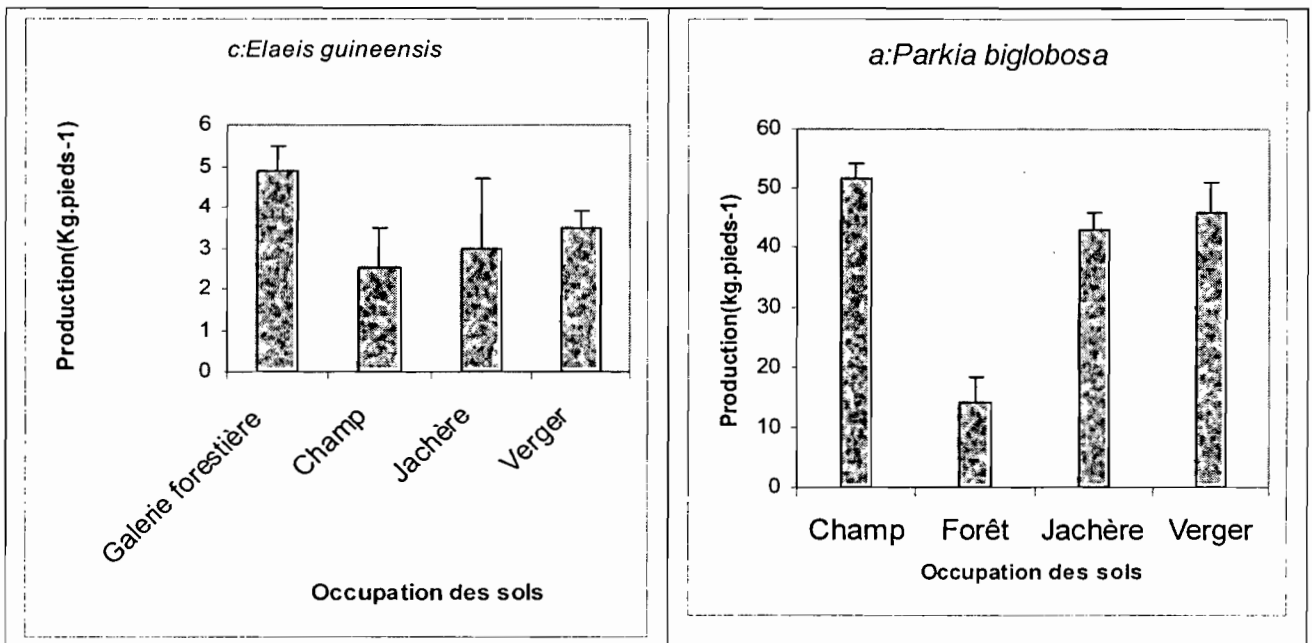


Figure 10: Rendement moyen des fruitiers sauvages selon le type d'occupation des sols

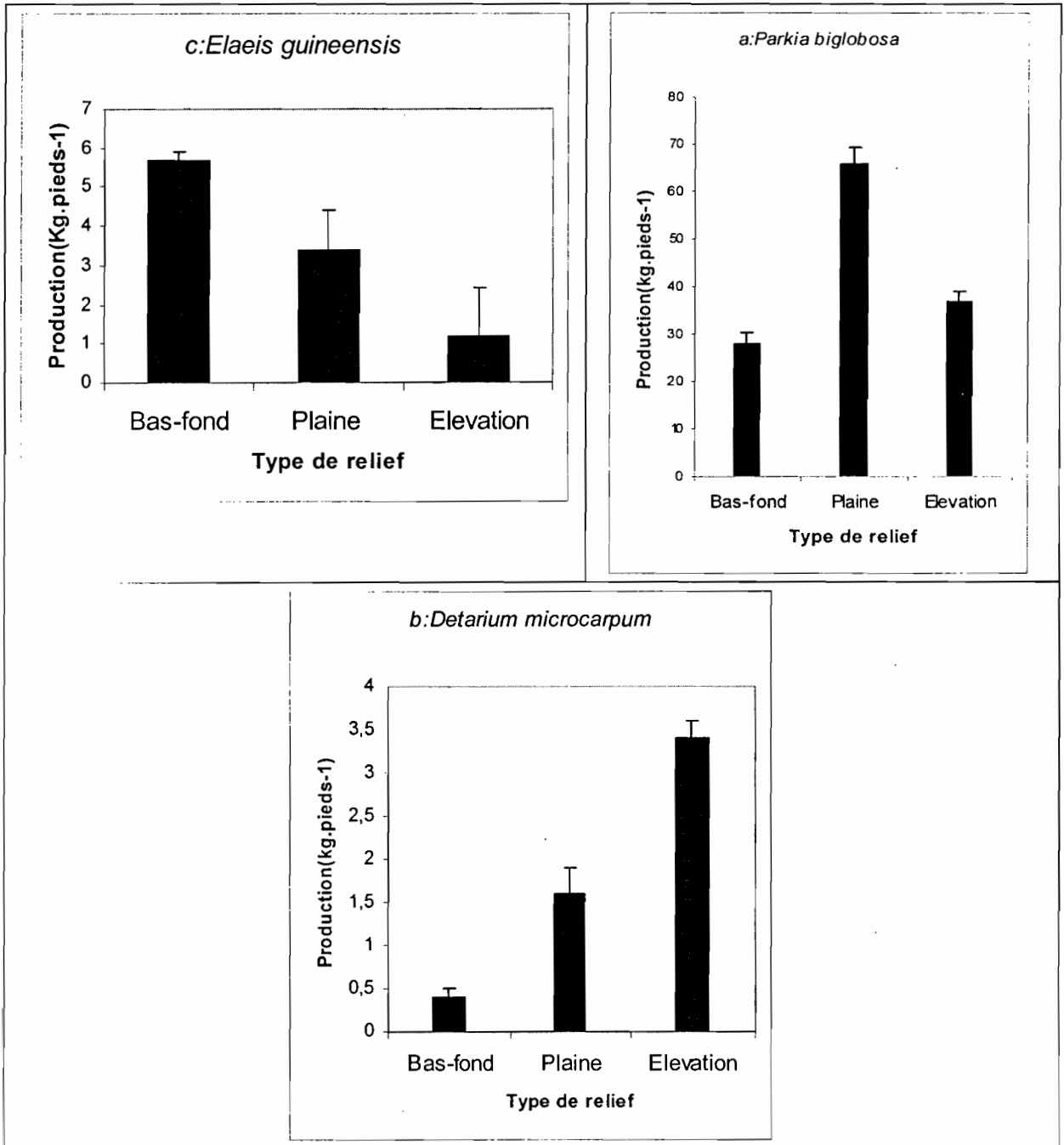


Figure 11: Rendement moyen des fruitiers selon le type de relief

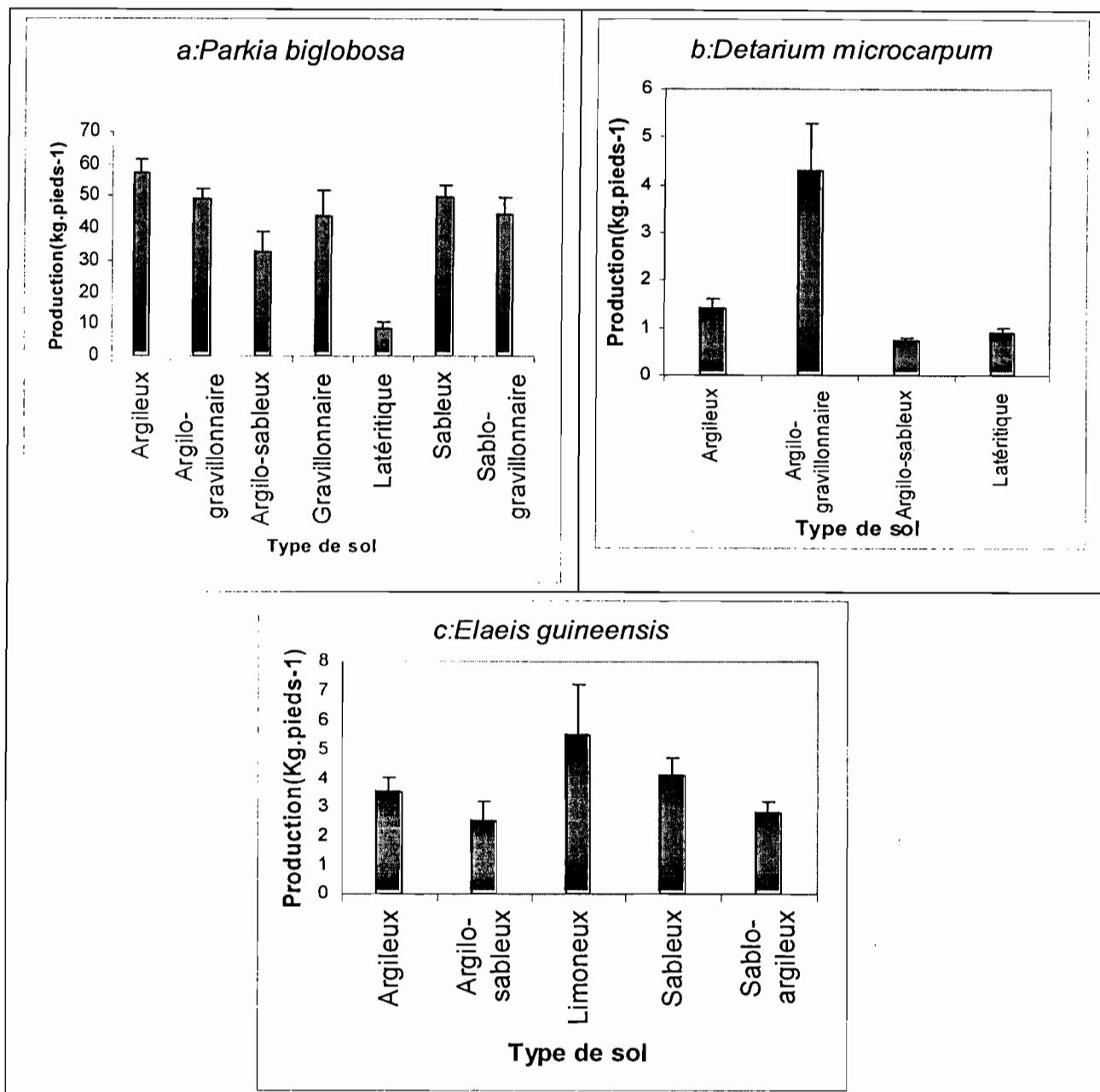


Figure 12: Rendement moyen des fruitiers selon le type de sols

Elaeis guineensis a une production plus importante sur les sols limoneux. Ce type de sols est riche en humus et en matières minérale. Cette espèce, selon Herzog (1995) cité par Malaisse (1997), produit mieux sur des sols profonds meubles, à bon pouvoir de rétention en eau.

La faible variation dans la production de *Detarium microcarpum* suivant le relief et le sol s'explique par l'adaptabilité de l'espèce par rapport à ces paramètres. Ceci est confirmé par les travaux de Ilboudo (2005). Cependant, tous les pieds renseignés étaient tous en forêt

villageoise. Cela s'explique par l'exploitation de l'espèce pour son bois de feu dans les zones à grande accessibilité (Bationo et al., 2001). Selon Boffa (2000), la qualité et l'entretien du sol ont une influence sur le rendement fruitier. En effet, *Parkia biglobosa* qui est une espèce agroforestière par excellence, bénéficie de l'effet des travaux des sols dans les champs ; d'où les forts rendements enregistrés dans les parcs agroforestiers. Selon le même auteur, les parcs agroforestiers sont des sources de PFNL plus que les formations naturelles. Il apparaît donc que l'action anthropique a une incidence sur la production des fruitiers sauvages.

3-3 Proportion des différentes parties du fruit

Le tableau III présente les proportions des différentes parties des fruits dans un échantillon de 1 kg par site. Toutes les parties du fruit de *Parkia biglobosa* sont utilisées par l'homme pour différents usages. Les graines, qui sont souvent la partie la plus utile ne représentent que 25% de la masse de la gousse. Les cosses ($42 \pm 5\%$) représentent la plus importante proportion par rapport à la pulpe ($33 \pm 5\%$) et la graine. L'amande ($19 \pm 2\%$) et la pulpe ($43 \pm 7\%$) de *Elaeis guineensis* qui sont les parties les plus recherchées représentent plus de la moitié du fruit. Les fruits de *Detarium microcarpum*, quant à eux, renferment $18 \pm 2,5\%$ d'enveloppe et $31 \pm 4\%$ de pulpe, parties consommées du fruit. La graine représente $16 \pm 1\%$ du fruit.

Pour *Detarium microcarpum*, nos estimations se rapprochent de celles rapportées dans le registre des stocks de semences du CNSF (1983-2005). En effet selon ce registre, les graines à elles seules représentent $18 \pm 6,5\%$ du fruit. Nous remarquons que l'estimation du péricarpe est supérieure à celle obtenue ($12 \pm 4\%$) par Ilboudo (2005). Ces différences observées s'expliquent par la différence des conditions climatiques telles que la pluviométrie, la température mais aussi la provenance. Les résultats obtenus pour les fruits de *Parkia biglobosa* révèlent une différence significative entre les sites pour la production de graines ; Les fruits de Tiéfoua présentant de faibles proportions en graines ($23 \pm 1\%$) contre $26 \pm 2\%$ à Moussodougou et $25 \pm 2\%$ à Toumousséni. Ouedraogo (1995) a trouvé 0,81 comme ratio pulpe sur grains. Nos résultats pour le même ratio (1,32) sont assez différents mais se rapprochent de ceux de Lamien (2005) estimés à 1,03. En outre nos résultats sont conformes à ceux du registre du CNSF pour la proportion des graines du fruit de *Parkia biglobosa*. Selon le registre des stocks du CNSF de 1981 à 2005, l'ensemble endocarpe –amande de *Elaeis guineensis* représente 18% de la masse du fruit. Ce qui est différent de nos résultats (30%).

Cette différence s'explique par la perte d'éléments de la graine à cause du prétraitement par scarification au CNSF.

Tableau III : Proportion (%) des différentes parties des fruits

Sites	Espèce fruitière	Nb moyen de fruits.kg ⁻¹	Péricarpe	Mésocarpe	Endocarpe	Graines ou amande
Moussodougou	<i>D. microcarpum</i>	90	18 ± 3,3	31,84 ± 5,7	32,5 ± 6,2	16,6 ± 1,2
	<i>E. guineensis</i>	350	5,5 ± 0,2	30,4 ± 0,8	46,1 ± 0,5	17,3 ± 0,2
	<i>P. biglobosa</i>	69	41,5 ± 3	33 ± 3	-	26 ± 2
Tiefora	<i>D. microcarpum</i>	90	19,2 ± 1,5	28,5 ± 2,8	36 ± 2	16,5 ± 1
	<i>E. guineensis</i>		-	-	-	-
	<i>P. biglobosa</i>	69	42 ± 4,3	34 ± 4,7	-	23,3 ± 2
Toumousséni	<i>D. microcarpum</i>	90	17 ± 2,5	33,1 ± 3	33,1 ± 6,2	16 ± 1,2
	<i>E. guineensis</i>	350	5,6 ± 0,12	33,3 ± 0,5	42 ± 0,3	19,5 ± 0,2
	<i>P. biglobosa</i>	69	42,8 ± 1,1	33 ± 2	-	29,5 ± 1,6

3-4. Attaques parasitaires

Les proportions des fruits sains et des fruits dépréciés par des ravageurs sont consignées dans le tableau IV. Le taux des attaques diffère selon l'espèce fruitière. Les fruits de *Parkia biglobosa* sont moins attaqués à Tiéfora, $69 \pm 15\%$ de fruits sains, que sur les autres sites. *Elaeis guineensis* est l'espèce dont les fruits sont moins attaqués. La proportion de fruits sains est de 95% au moins. Pour *Detarium microcarpum*, les sites de Moussodougou et de Tiéfora se retrouvent ensemble comme site ayant les fruits les plus attaqués. Le taux de fruits sains varie de 68 à 77%.

Tableau IV : Taux (%) des attaques parasitaires des fruits

	État	<i>D. microcarpum</i>	<i>E. guineensis</i>	<i>P. biglobosa</i>
Moussodougou	Fruits sains	71 ± 11	96 ± 1	60 ± 15
	Fruits dépréciés	29 ± 11	4 ± 1	40 ± 15
Tiéfora	Fruits sains	68 ± 12	-	69 ± 15
	Fruits dépréciés	32 ± 12	-	31 ± 15
Toumousséni	Fruits sains	77 ± 10	95 ± 1	58 ± 16
	Fruits dépréciés	23 ± 10	5 ± 1	42 ± 16

Toutes les espèces prises en compte dans notre étude ont des fruits attaqués. Cependant les taux des attaques diffèrent selon l'espèce fruitière. Ainsi, les fruits de *Detarium microcarpum* sont attaqués à 28% au moins. Ce résultat est inférieur à celui rapporté par Ilboudo (2005) pour la même espèce. Cela s'explique par la différence des sites d'étude. La sévérité des attaques sur les fruits de *Parkia biglobosa* (40%) s'explique par l'environnement même de l'espèce. En effet, Kumar (1991) rapporte que les parcs agroforestiers étant caractérisés par des écosystèmes de savanes, donc très instables en matière de saisons, constituent un milieu potentiellement plus favorable aux ravageurs que les forêts par exemple. Dans la forêt, écosystème perpétuellement stable, il y a une spécialisation des espèces et une grande fragmentation des niches pour recevoir un nombre élevé d'espèces en petites populations. Cela corrobore les résultats des attaques sur *Elaeis guineensis*. En plus, selon Gautier (1993) une année chaude et sèche est propice à l'infestation des ravageurs (figures 1 et 2). Les attaques sur les fruits se présentaient sous forme de perforation (Planche 3A) de décolorations (Planche 3B) et tavelures (Planche 3 C) causées par des champignons et des insectes (Planche 3 D). Von Maydell (1983), Ouédraogo (1995) ont signalé plusieurs parasites des fruits de *Parkia biglobosa* sans donner de taux d'attaques. Ilboudo (2005) a évoqué les

systèmes de camouflage de certains insectes au stade larvaire à l'intérieur des fruits pour échapper à la prédation (Planche 3A). Ces systèmes de camouflage, qui ne laisse pas de détérioration extérieur facilement décelable sur le fruit, ont certainement limité la précision de nos résultats. Des radiographies et/ou scanner pourraient permettre d'apprécier ces erreurs.

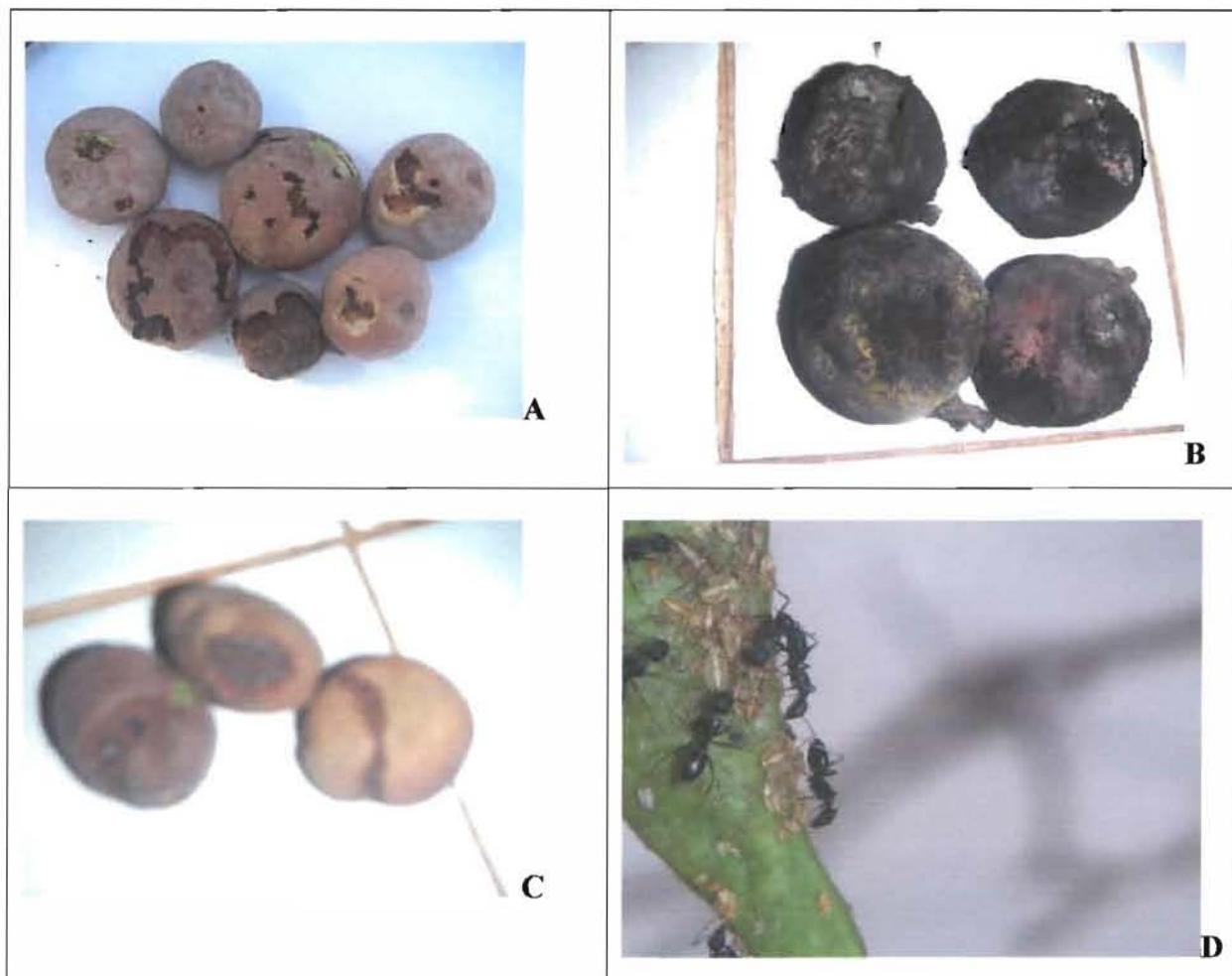


Planche 3 : Fruits atteints. Source : Photos LAMIEN N., 2006.

A : Fruits de *D. microcarpum* après séjour de larves d'insectes, **B** : Moisissures sur fruits de *D. microcarpum*, **C** : Tavelures sur fruits de *D. microcarpum*, **D** : Insectes sur fruits de *P. biglobosa*

3-4-1. Fréquence des attaques fongiques

3-4-1-1 Champignons phytopathogènes

Les fréquences des champignons phytopathogènes varient d'un site à l'autre et d'une espèce fruitière à l'autre (Tableaux V-XIII). Certains champignons ne se retrouvent que sur les fruits d'une espèce fruitière donnée et quelques fois sur une partie bien précise du fruit. Ainsi, sur les fruits incubés de *Detarium microcarpum* (Tableau V), les champignons observés sont essentiellement *Fusarium moniliforme* (20 à 56%) et *Cercospora sesami* (8 à

36%), détectés sur les fruits de tous les sites, *Fusarium solani* (8%) est seulement observé sur les fruits de Toumousséni; *F. poae* et *Phoma exigua* (12%) sont détectés sur ceux de Moussodougou seulement. *Pestotatia sp.* (4%) parasitait les fruits de Tiéfora. *Didymella bryoniae* est détecté sur les fruits de Tiéfora et de Toumousséni respectivement à des taux de 20% et 8%. Le nombre d'espèces de champignons pathogènes observés varie suivant les sites: 5 espèces à Moussodougou et à Toumousséni, 6 à Tiéfora (Tableau V).

Les tests sur les parties séparées du fruit de *D. microcarpum* ont montré que *F. moniliforme* parasite toutes les parties, c'est-à-dire l'enveloppe, la pulpe et la graine, des fruits de tous les sites sauf sur le péricarpe des fruits de Moussodougou (Tableaux V et VI).

Macrophomina phaseolina est également observé sur toutes les parties du fruit de tous les sites à l'exception de la pulpe et de la graine des fruits de Toumousséni. En plus de la pulpe des fruits de Tiéfora, *D. bryoniae* se retrouve à 20% sur le péricarpe des fruits de Moussodougou. *Cercospora sesami* est observé à Tiéfora et à Toumousséni uniquement sur le péricarpe et la pulpe des fruits de Toumousséni et sur la graine aussi en provenance de Tiéfora. *Colletotrichum graminicola* s'observe sur le péricarpe des fruits de Moussodougou et de Toumousséni. *Colletotrichum gloeosporioides*, *F. pallidoroseum* et *F. culmorum* sont exclusivement observés à Tiéfora, respectivement sur le péricarpe, la graine et à la fois sur le péricarpe et la pulpe pour le dernier champignon. Tandis que *F. graminearum*, *Curvularia lunata* et *Curvularia pallescens* sont détectés à Toumousséni respectivement sur toutes les parties du fruit et seulement sur la pulpe et pour les deux derniers champignons. *Phoma exigua* a été observé sur le péricarpe des fruits de Moussodougou et de Tiéfora.

Pestotatia sp. se rencontre seulement à Tiéfora sur la pulpe des fruits.

L'inventaire sur les semences de *D. microcarpum* a révélé la présence de *F. moniliforme* sur les semences de tous les sites à des fréquences allant de 8 à 16%, Tiéfora ayant enregistré la plus forte fréquence (Tableau IX). *F. solani* et *Curvularia lunata* ont été faiblement (2%) observés sur les semences de Moussodougou uniquement; *Colletotrichum lini* et *Colletotrichum gloeosporioides* ont été rencontrés sur les semences de Tiéfora. *Cercospora sesami* a été détecté à la fois sur les graines de Tiéfora et de Moussodougou. Tandis que *Phoma exigua* infeste les semences de tous les sites.

Sur les fruits de *Parkia biglobosa* (Tableaux VII et VIII), *F. moniliforme* s'observe sur toutes les parties du fruit à Moussodougou mais plus sur le péricarpe. Il est également sur la graine et le péricarpe des fruits à Tiéfora et seulement sur la pulpe des fruits à Toumousséni.

F. pallidoroseum et *Didymella bryoniae* sont détectés sur la pulpe pour le premier champignon et sur le péricarpe et la graine pour le second champignon, respectivement à Moussodougou et à Tiéfora. *Drechslera tritici-repentis* n'a été observé que sur le péricarpe et la graine à Moussodougou mais deux fois plus fréquent sur le péricarpe que sur la graine.

A Toumousséni, *S. brumptii* est rarement détecté sur la graine.

Un grand nombre de champignons a été détecté sur les semences de *Parkia biglobosa* surtout sur celles de Moussodougou (Tableau X). Ainsi *F. oxysporum* (1%), *P. lingam* (17%), *Curvularia oryzae* (16%), *S. brumptii* (19%), *P. sorghina* (5%), *Pestotia sp.* (4%), *Nigrospora oryzae* (12%), *Exserohilum rostratum* (1%), *P. exigua* (44%) et *Curvularia cragrostidis* (23%) sont exclusivement détectés sur des semences de Moussodougou .

Tandis que *Cercospora sesami* est présent sur les semences de Moussodougou et Tiéfora à 16% et 3% respectivement; *Macrophomina phaseolina* est fréquent à 3% à Moussodougou et 1% à Tiéfora et à Toumousséni. *F. moniliforme* est observé à Moussodougou (8%) et à Toumousséni (1%) *Botryodiplodia theobromae* (4%) est détecté à Tiéfora seulement.

Les fruits de *Elaeis guineensis* enregistrent les plus fortes fréquences de champignons phytopathogènes (Tableau XII). A part *Colletotrichum gloeosporioides* et *Phoma exigua*, absents sur les fruits de Moussodougou mais présents sur ceux de Toumousséni respectivement à 22% et 4%; et *Botrytis cinerea* (4%), rencontré à Moussodougou seulement, tous les autres champignons se rencontrent à la fois sur les deux sites à des fréquences variables selon le site et selon le traitement. Ainsi, *F. moniliforme* (80% et 58%); *F. oxysporum* (48% et 52%) , *F. poae* (52% et 34%), *F. solani* (96%) et *Macrophomina phaseolina* (40% et 12%) sont détectés sur les fruits des deux sites. La première valeur entre parenthèse étant la fréquence à Moussodougou, la seconde celle à Toumousséni.

Tableau V: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes et saprophytes détectés sur les fruits désinfectés de *Detarium microcarpum*.

Champignons phytopathogènes	Localités											
	Moussodougou				Tiéfora				Toumousséni			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
<i>Fusarium moniliforme</i>	20	0	20	0	56	30	30	10	24	40	30	0
<i>Fusarium solani</i>	0	0	10	0	0	0	0	0	8	0	0	0
<i>Fusarium poae</i>	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pestotlatia sp.</i>	0	0	0	0	4	0	10	0	0	0	0	0
<i>Cercospora sesami</i>	36	0	0	0	8	10	0	10	20	0	0	0
<i>Macrophomina phaseolina</i>	0	70	40	10	8	20	20	10	0	20	0	0
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	0	10	0	0	4	20	10	20	0	0	0	0
<i>Didymella bryoniae</i>	0	30	50	0	20	0	20	0	8	0	0	0
<i>Phoma exigua</i>	4	20	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
<i>Phoma lingam</i>	8	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
<i>Fusarium graminearum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	30	20
Tableau V suite												
<i>Colletotrichum graminicola</i>	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
<i>Curvularia lunata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
<i>Curvularia pallescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
<i>Fusarium pallidoroseum</i>	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
<i>Fusarium culmorum</i>	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0
Champignons saprophytes												
<i>Aspergillus flavus</i>	32	0	30	10	28	10	30	0	48	10	10	30
<i>Aspergillus niger</i>	32	10	0	0	24	10	0	0	84	20	20	0
<i>Rhizopus sp.</i>	40	30	30	10	28	30	40	0	92	20	30	20
<i>Penicillium sp.</i>	8	0	0	0	12	10	10	0	20	0	0	0

a : Fruits entiers b : enveloppe c : pulpe d : graine

A l'exception des semences en provenance de Tiéfora, *Fusarium pallidoroseum* ne parasitait pas les fruits des deux autres sites. *Curvularia lunata* n'a été isolé que sur la pulpe des fruits en provenance de Toumousséni.

Tableau VI: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes et saprophytes détectés sur les fruits non désinfectés *Detarium microcarpum*

Champignons phytopathogènes	Localités											
	Moussodougou				Tiéfora				Toumousséni			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
<i>Fusarium moniliforme</i>	0	0	10	10	0	10	10	0	36	40	30	20
<i>Fusarium equiseti</i>	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Curvularia lunata</i>	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	10
<i>Cercospora sesami</i>	0	0	0	0	0	20	10	0	24	10	10	0
<i>Pestotlatia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	10	0
<i>Macrophomina phaseolina</i>	0	10	0	10	0	40	20	50	0	20	20	10
<i>Phoma exigua</i>	0	0	0	10	0	0	10	10	0	20	20	30
Champignons saprophytes												
<i>Aspergillus flavus</i>	96	40	50	50	88	60	50	50	54	80	90	90
<i>Aspergillus niger</i>	88	90	90	90	96	60	80	30	90	100	90	50
<i>Rhizopus sp.</i>	56	90	90	90	52	90	90	80	96	100	90	90
<i>Penicillium sp.</i>	0	10	10	10	0	60	40	0	12	50	0	0
<i>Cladosporium sp.</i>	0	0	0	0	0	10	0	0	16	50	50	10

a : Fruits entiers b : enveloppe c : pulpe d : graine

Tableau VII: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes et saprophytes détectés sur les fruits désinfectés de *Parkia biglobosa*

Champignons phytopathogènes	Localités								
	Moussodougou			Tiéfora			Toumousséni		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
<i>Poma exigua</i>	40	0	30	0	0	0	0	0	40
<i>Curvularia trifolii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Drechslera tritici-repentis</i>	20	0	10	0	0	0	0	0	0
<i>Didymella bryoniae</i>	0	0	0	10	0	10	0	0	0
<i>Macrophomina phaseolina</i>	0	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Scopulariopsis brumptii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Champignons saprophytes									
<i>A. flavus</i>	10	0	0	10	10	0	50	20	20
<i>A. niger</i>	50	50	50	50	90	30	100	100	70
<i>Rhizopus sp.</i>	50	50	40	70	80	50	90	100	80
<i>Cladosporium sp.</i>	0	0	0	0	0	0	10	10	70
<i>Penicillium sp.</i>	0	0	0	0	0	0	80	10	30

a : enveloppe b : pulpe c : graine

Tableau VIII: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes et saprophytes détectés sur les fruits non désinfectés de *Parkia biglobosa*

Champignons phytopathogènes	Localités								
	Moussodougou			Tiéfora			Toumousséni		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
<i>Fusarium moniliforme</i>	20	10	20	50	0	30	0	20	0
<i>F. pallidoroseum</i>	0	10	0	0	0	0	0	0	0
<i>Didymella bryoniae</i>	0	0	0	10	0	10	0	0	0
Champignons saprophytes									
<i>Aspergillus flavus</i>	20	40	100	40	10	50	20	40	0
<i>A. niger</i>	100	100	90	100	100	100	60	60	30
<i>Rhizopus sp.</i>	0	40	20	60	50	60	10	30	0
<i>Penicillium sp.</i>	10	0	10	40	0	30	0	0	0
<i>Cladosporium sp.</i>	0	0	0	30	0	20	0	0	0

a : enveloppe b : pulpe c : graine

Tableau IX: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes et saprophytes détectés sur les semences de *Detarium microcarpum*

Champignons phytopathogènes	Localités					
	Semences désinfectées			Semences non désinfectées		
	Moussodougou	Tiéfora	Toumousséni	Moussodougou	Tiéfora	Toumousséni
<i>Fusarium moniliforme</i>	8	16	12	0	0	0
<i>Fusarium solani</i>	2	0	0	0	0	0
<i>Curvularia lunata</i>	2	0	0	0	0	0
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	0	2	0	0	0	0
<i>Colletotrichum lini</i>	0	2	0	0	0	0
<i>Cercospora sesami</i>	20	6	0	0	0	0
<i>Phoma exigua</i>	0	2	2	4	24	20
Champignons Saprophytes						
<i>A. flavus</i>	4	16	0	50	70	54
<i>A. niger</i>	8	6	0	100	100	100
<i>Rhizopus sp.</i>	2	6	16	30	32	42
<i>Penicillium sp.</i>	0	0	0	26	0	12
<i>Cladosporium sp.</i>	0	0	0	22	2	28

Tableau X: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes détectés sur les semences de *Parkia biglobosa*

Champignons phytopathogènes	Localités					
	Semences désinfectées			Semences non désinfectées		
	Moussodougou	Tiéfora	Toumousséni	Moussodougou	Tiéfora	Toumousséni
<i>Fusarium moniliforme</i>	8	0	1	0	0	0
<i>F. oxysporum</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Phoma exigua</i>	44	0	0	2	0	0
<i>Phoma lingam</i>	17	0	0	0	0	0
<i>Curvularia Oryzae</i>	16	0	0	0	0	0
<i>Scopulariopsis brumptii</i>	19	0	0	0	0	0
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	0	4	0	0	0	0
<i>Phoma sorghina</i>	5	0	0	0	0	0
<i>Nigrospora oryzae</i>	12	0	0	1	0	0
<i>Pestalotia sp</i>	4	0	0	0	0	0
<i>Exserohilum rostratum</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Curvularia eragrotidis</i>	23	0	0	0	0	0
<i>Cercospora sp</i>	16	3	0	1	0	0
<i>Macrophomina phaseolina</i>	3	1	1	0	1	0

Seuls *Fusarium moniliforme* et *Macrophomina phaseolina* furent isolés des semences de *Parkia biglobosa* en provenance de Toumousséni.

Tableau X : Fréquence (%) des champignons saprophytes détectés sur les semences de *Parkia biglobosa* (Suite)

Champignons saprophytes	Localités					
	Semences désinfectées			Semences non désinfectées		
	Moussodougou	Tiéfora	Toumousséni	Moussodougou	Tiéfora	Toumousséni
<i>Alternaria alternata</i>	8	0	0	0	0	0
<i>Alternaria. dauci</i>	3	0	0	0	0	0
<i>Aspergillus flavus</i>	16	15	13	41	89	13
<i>Aspergillus niger</i>	47	50	66	69	76	100
<i>Rhizopus sp.</i>	31	45	65	70	72	74
<i>Cladosporium sp.</i>	0	0	4	71	2	4
<i>Penicillium sp.</i>	0	10	4	6	40	58

La désinfection diminue considérablement la sporulation des champignons saprophytes. Ainsi, la fréquence de *Aspergillus flavus* passe de 89% à 15% après désinfection des semences de *P. biglobosa* en provenance de Tiéfora.

Tableau XI: Résultats de l'identification des champignons sur milieu Malt-Agar.

Provenance	Espèce et partie du fruit	Genre et espèce	Ordre	Classe	Caractéristique de l'isolat sur milieu Malt-Agar	Commentaire
Moussodougou et Toumousséni	<i>E. guineensis</i>	<i>Fusarium solani</i>	Hyphales (Moniliales)	Deuteromycètes Hyphomycètes	Mycélium blanc aérien, pigment rouge	Cause des flétrissements, des pourritures des racines, des tiges.
Moussodougou	<i>E. guineensis</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	Hyphales (Moniliales)	Deuteromycètes Hyphomycètes	Mycélium rose orangé et violacé	Cause des manques à la levée
Moussodougou	<i>E. guineensis</i>	<i>Botryodiplodia theobromae</i>	Sphaeropsidales	Deuteromycètes	Mycélium grisâtre	Cause des manques à la levée.
Moussodougou	<i>E. guineensis</i>	<i>Fusarium poae</i>	Hyphales (Moniliales)	Deuteromycètes Hyphomycètes	Mycélium aérien fin léger ou cotonneux	S'installe sur des lésions causées par des insectes. Présent sur les inflorescences.
Moussodougou	<i>E. guineensis</i>	<i>Macrophomina phaseolina</i>	Sphaeropsidales	Deuteromycètes	Colonies grisâtres lisses brillantes.	Cause des manques à la levée
Moussodougou	<i>P. biglobosa</i> /semence	<i>Phoma sp.</i>	Sphaeropsidales	Coelomycètes	Colonies mycéliennes blanches pelucheuses.	Cause des fontes de semis, taches nécrosées
Moussodougou	<i>P. biglobosa</i> /semence	<i>Pestotatia sp.</i>	Melanconiales	Deuteromycètes	Colonies grisâtres	Cause des nécroses sur les feuilles ; fontes de semis.
Moussodougou	<i>P. biglobosa</i> /semence	<i>Botryodiplodia theobromae</i>	Sphaeropsidales	Deuteromycètes	Mycélium grisâtre	Cause des manques à la levée.
Moussodougou	<i>P. biglobosa</i> /semence	<i>Curvularia lunata</i>	Pleosporales	Ascomycètes	Colonies mycéliennes brunes à noirâtres.	Cause des manques à la levée, fonte de semis.

Tableau XI: Résultats de l'identification des champignons sur milieu Malt-Agar (Suite)

Provenance	Espèce et partie du fruit	Genre et espèce	Ordre	Classe	Caractéristique de l'isolat sur milieu Malt-Agar	Commentaire
Moussodougou Tiéfora	<i>P. biglobosa</i> /semence	<i>Fusarium culmorum</i>	Hyphales (moniliales)	Deutéromycètes Hyphomycètes	Mycélium rose à rouge brique avec reflets jaunes	Cause des manques à la levée, fonte de semis, flétrissement.
Tiéfora Toumousséni	<i>P. biglobosa</i> /semence	<i>Cercospora sesami</i>	Dothideales	Ascomycètes	Colonies mycéliennes grisâtres, touffues.	Attaque les hampes florales, cause des taches sur les feuilles et des dessèchements.
Toumousséni	<i>P. biglobosa</i> /pulpe	<i>Cercospora kikuchii</i>	Dothideales	Ascomycètes	Mycélium dense, gris verdâtre	Graines tachées ou frippées.
Tiéfora, Moussodougou, Toumousséni.	<i>D. microcarpum</i> /péricarpe	<i>Botrytis cinerea</i>	Moniliales	Deuteromycètes	Mycélium superficiel, colonies poudreuses.	Fonte de semis et cause des pertes de rendements importantes les années humides. Attaque toutes les parties de la plante.
Tiéfora, Toumousséni	<i>D. microcarpum</i> /péricarpe	<i>Cercospora kikuchii</i>	Dothideales	Ascomycètes	Mycélium dense, gris verdâtre	Graines tachées ou frippées.
Tiéfora	<i>D. microcarpum</i> /péricarpe	<i>Scopulariopsis brumptii</i>	Hyphales	Deuteromycètes Hyphomycètes	Colonies grisâtres ou brunes blanchâtres.	Manques à la levée, fonte de semis.

Tableau XI : Résultats de l'identification des champignons sur milieu Malt-Agar (Suite)

Provenance	Espèce et partie du fruit	Genre et espèce	Ordre	Classe	Caractéristique de l'isolat sur milieu Malt-Agar	Commentaire
Moussodougou	<i>D. microcarpum</i> /pulpe	<i>Cercospora sesami</i>	Dothideales	Ascomycètes	Colonies mycéliennes grisâtres, touffues.	Attaque les hampes florales, cause des taches sur les feuilles et des dessèchements.
Tiéfora	<i>D. microcarpum</i> /pulpe	<i>Cercospora kikuchii</i>	Dothideales	Ascomycètes	Mycélium dense, gris verdâtre	Graines tachées ou frippées.
Tiéfora , Toumousséni Moussodougou	<i>D. microcarpum</i> /semence	<i>Cercospora sesami</i>	Dothideales	Ascomycètes	Colonies mycéliennes grisâtres, touffues.	Attaque les hampes florales, cause des taches sur les feuilles et des dessèchements.
Tiéfora	<i>D. microcarpum</i> /semence	<i>Botryodiplodia theobromae</i>	Sphaeropsidales	Deuteromycètes	Mycélium grisâtre	Cause des manques à la levée.
Toumousséni	<i>D. microcarpum</i> /semence	<i>Curvularia lunata</i>	Pleosporales	Ascomycètes	Colonies mycéliennes brunes à noirâtres.	Entraîne une faible énergie germinative. Taches circulaires.
Toumousséni	<i>D. microcarpum</i> /semence	<i>Curvularia lunata var aerea</i>	Pleosporales	Ascomycètes	Colonies brunes	Fonte de semis.
Toumousséni	<i>D. microcarpum</i> /semence	<i>Fusarium moniliforme</i>	Hyphales Moniliales	Deuteromycètes Hyphomycètes	Mycélium blanc aérien.	Provoque des fontes de semis

3-4-1-2 Champignons saprophytes

La plupart des champignons saprophytes (Tableaux V – XIII) sont détectés dans tous les échantillons de tous les sites à l'exception de *Alternaria sp.* qui n'est détecté qu'à Moussodougou. *Alternaria dauci* (3%) et *Alternaria alternata* (8%) ont été détectés sur les semences de *Parkia biglobosa* de Moussodougou (Tableau X). *Alternaria alternata* a été faiblement (2%) détecté sur les fruits de *Elaeis guineensis* de Moussodougou. La fréquence des saprophytes dans les échantillons varie d'une espèce fruitière à l'autre dans un même site mais également au sein d'une même espèce fruitière, d'un site à l'autre. Les champignons les plus abondants sont *A. niger* (6-100%), *A. flavus* (4-96%), *Penicillium sp.* (0-60%), *Rhizopus sp.* (2- 100%) et *Cladosporium sp.* (0-70%).

Tableau XII: Fréquence (%) des champignons phytopathogènes et saprophytes détectés sur *Elaeis guineensis*

Champignons Phytopathogènes	Localité			
	Fruits désinfectés		Fruits non désinfectés	
	Moussodougou	Toumousséni	Moussodougou	Toumousséni
<i>Fusarium moniliforme</i>	80	58	66	42
<i>F. oxysporum</i>	22	42	48	52
<i>F. solani</i>	92	98	96	96
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	0	22	0	2
<i>Phoma exigua</i>	0	4	0	2
<i>Fusarium poae</i>	52	34	16	30
<i>Macrophomina phaseolina</i>	40	12	2	12
<i>Botrytis cinerea</i>	4	0	0	0
<i>Phoma elaeis</i>	8	0	0	0
Champignons Saprophytes				
<i>Aspergillus flavus</i>	4	32	64	34
<i>A. niger</i>	12	4	62	12
<i>Rhizopus sp.</i>	22	10	86	38
<i>Alternaria alternata</i>	2	0	0	0
<i>Penicillium sp.</i>	4	60	66	40
<i>Cladosporium sp.</i>	88	92	86	94

Conformément à nos résultats, Kini *et al.* (2002) ont observé *Fusarium moniliforme* sur le néré. Le comportement des ravageurs, qui est à l'origine de blessures et d'ouvertures sur les fruits, expliquerait la présence de certains champignons à l'intérieur du fruit. Les champignons phytopathogènes recensés, tels que *Fusarium equiseti*, *Phoma sp.*,

Botryodiplodia theobromae, etc sont responsables de fonte de semis (Champion, 1997), de tavelures (Gautier, 1993) (Planche 3C). Ainsi, Depommier (1985) rapporte que des problèmes de germination avaient été constatés avec des semences de *D. microcarpum*, liés à la présence de *Fusarium sp.* Conformément à nos résultats, Ellis (1993) rapporte que *Curvularia oryzae*, *Curvularia eragrostidis* furent isolés de *Elaeis guineensis* en Sierra Leone, en Australie au Congo et en Inde. Nos travaux n'ont pas révélé *Pithomyces chartarum*, isolé de *Elaeis guineensis* en Guyane et aux Philippines (Ellis, 1993). *Pestolatia sp.* fut isolé au Ghana sur *Vitellaria paradoxa*, espèce agroforestière tout comme *Parkia biglobosa* victime d'attaques du même champignon. *Pseudospirops simplex* a été également isolé de *P. biglobosa*. (Ellis, 1993).

Plusieurs auteurs associent certaines maladies cryptogamiques aux activités de nutrition et de reproduction des insectes mais aussi par des lenticelles, œil et pédoncules. (Kumar, 1991; Gautier, 1993). Les champignons saprophytes tels que *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Penicillium sp.* et *Rhizopus sp.* sont très fréquents sur les organes évalués. De façon générale, ces champignons se développent lorsque les conditions de conservation ne sont pas adéquates, fortes température et humidité (Champion, 1997). Ils ne sont pas inféodés à une espèce fruitière donnée. On les qualifie aussi de maladies de conservation (Planche 3B).

Certains champignons, sans altérer significativement les fruits, peuvent conférer des propriétés toxiques particulièrement nuisibles lorsqu'ils sont consommés par l'homme ou les animaux. C'est le cas de *A. flavus* qui, en conditions de températures élevées associées à de fortes humidités, produit des aflatoxines extrêmement cancérigènes (Ghosh et Häggblom, 1985). Les aflatoxines induisent des symptômes aigus si elles sont en concentrations élevées ou présentent des effets peu caractéristiques, tel le cancer du foie, dans le cas d'ingestion chronique à faible dose. Les récoltes rapides de fruits et les stockages prolongés en présence d'humidité excessive, peuvent favoriser le développement de *A. flavus*. Certains *Fusarium* toxigènes secrètent les trichothécènes à l'origine de l'aleucose toxique alimentaire et provoquent chez l'homme et les animaux des irritations de la peau, des hémorragies, des angines nécrosantes et un appauvrissement du sang en globules blancs et rouges. (Semal, 1989).

Selon Cahagnier (1995) cité par Champion (1997), les toxines mycéliennes comme les antibiotiques n'étant pas des protéines ne sont pas directement antigéniques et ne provoquent donc pas de phénomènes d'immunisation. Les toxines nuisibles sont thermostables et ont une durée de vie dans l'aliment contaminé bien plus longue que celle des champignons les ayant synthétisées (Champion, 1997). Néanmoins, le même auteur rapporte que les cas de toxicoses

pour l'homme ou les animaux qui consomment les produits contaminés sont extrêmement rares.

3-4-2 Ravageurs responsables des attaques

Les différents ravageurs qui déprécient les fruits sont représentés dans le tableau XII. Il s'agit de quatre ordres d'insectes que sont: les coléoptères, les hémiptères, les hyménoptères et les lépidoptères. *Parkia biglobosa* est l'espèce fruitière qui a les fruits les plus attaqués, en termes de nombre de ravageurs recensés. Les coléoptères recensés ont des pièces buccales de types broyeur et piqueur (Clarke *et al.*, 1985). Ce sont les ravageurs les plus fréquents. Ce sont même les seuls qui ont été trouvés sur les fruits de *D. microcarpum*. *Podagrina sp.*, *Leptaulaca sp.*, *Aulacophaura sp.* ont été exclusivement rencontrés sur les fruits de *Parkia biglobosa*. Tandis que *Pachnoda cordata* et *Sitophilus zeamais* s'observaient seulement sur les fruits de *D. microcarpum*. Quant à *Acanthoscelides obtectus*, il a été observé à la fois sur les fruits de *Detarium microcarpum*, et sur ceux de *Parkia biglobosa*. Les hémiptères perforent les fruits (Clarke *et al.*, 1985; Chiney, 1986). *Holophilus sp.* a été rencontré sur les fruits de *Elaeis guineensis* et sur ceux de *Parkia biglobosa*. Les hyménoptères capturés étaient des fourmis et ont été rencontrés sur les fruits de *Elaeis guineensis*. Les larves sont généralement les plus nuisibles pour les fruits. (Clarke *et al.*, 1985).

Tableau XIII: Agents responsables des attaques parasitaires des fruits sauvages

Espèce fruitière	Type d'attaque	Ordre	Famille	Genre	Espèce
<i>P. biglobosa</i>	Ronger	Coléoptère	Chrysomelidae	<i>Podagrinxoua</i>	<i>sp</i>
	Ronger	Coléoptère	Chrysomelidae	<i>Leptaulaca</i>	<i>sp</i>
	Ronger	Coléoptère	Chrysomelidae	<i>Aulacophora</i>	<i>sp</i>
	Perforer	Hémiptère	Pentatomidae	-	<i>sp</i>
	Perforer	Hémiptère	Miridae	<i>Lygus</i>	<i>sp</i>
	Perforer	Lépidoptère	Pyralidae	<i>Euzophora</i>	<i>Sp</i>
	Perforer	Lépidoptère	Lymantriidae	<i>Euproctis</i>	<i>faciata</i>
	Perforer	Lépidoptère	Pyralidae	<i>Euproctis</i>	<i>ancylosis</i>
	Nécrose	Coléoptère	Bruchidae	<i>Acanthoscelides</i>	<i>obtectus</i>
Perforer	Lépidoptère	Noctuidae	-	<i>sp</i>	
<i>D. microcarpum</i>	Ronger	Coléoptère	Bruchidae	<i>Acanthoscelides</i>	<i>obtectus</i>
	Perforer	Coléoptère	Scarabeidae	<i>Pachnoda</i>	<i>cordata</i>
	Perforer	Coléoptère	Curculionidae	<i>Sitophilus</i>	<i>zeamais</i>
	Ronger	Coléoptère	Apionidae	<i>Piezotrachelus</i>	<i>sp</i>
<i>E. guineensis</i>	Ronger	Coléoptère	Apionidae	<i>Piezotrachelus</i>	<i>sp</i>
	Perforer	Hémiptère	Reduviidae	<i>Holophilus</i>	<i>sp</i>
	Perforer	Hyménoptère	Formicidae	<i>Monomorium</i>	<i>sp</i>

Très peu de travaux ont été menés sur les attaques parasitaires des fruits, particulièrement sur les fruits des essences sauvages. Ilboudo (2005) rapporte que les fruits de *Detarium microcarpum* étaient surtout attaqués par des coléoptères notamment *Sitophilus zeamais*, *Pachnoda cordata* et *Acanthoscelides obtectus* ; conformément à nos résultats. Nos travaux ont identifié *Piezotrachelus sp.* Comme ravageur des fruits de *D. microcarpum*. Les fruits de *Parkia biglobosa* sont les plus attaqués. Ouédraogo (1995) et Sina (2006) rapportent la présence de Coléoptères sur les fruits de *P. biglobosa*. Le dernier auteur signale que les inflorescences et les fruits de *P. biglobosa* sont fréquentés par des diptères, des isoptères, des oiseaux, des chauves-souris et des oiseaux. Les travaux de Sétamou *et al.*, (2000) ont identifié *Mussidia nigrivenella* lépidoptère de la famille des pyralidae, comme un polyphage de plusieurs ligneux sauvages dont *Parkia biglobosa*. Les travaux des Hayati *et al.*,(2004) ont montré que les inflorescences et les fruits de *Elaeis guineensis* sont fréquentés par plusieurs espèces de coléoptères et d'hyménoptères.

Tout insecte trouvé sur le fruit était systématiquement capturé. Cette méthode de capture nous a permis, après connaissance de la biologie et du régime alimentaire de certains insectes capturés, d'identifier des prédateurs de certains ravageurs des fruits (Panche 3d). Ainsi nous avons pu capturer sur les fruits de *P. biglobosa*, *Camponantus sp.* et *Pteromalus sp.* qui sont des prédateurs de coléoptères. *Perisphaeria sp.* a été régulièrement capturé sur les fruits de *Elaeis guineensis*.

En matière de lutte anti-ravageurs il est important de déterminer quand et comment une plante ou un animal est un ravageur ou un vecteur. Toutes les méthodes de lutte repose sur la connaissance de la biologie du ravageur. Williams (1947) cité par Kumar (1991) déclare « que tout insecte qui du point de vue humain, ne se trouve pas au bon endroit, est un ravageur ; de la même façon qu'un rosier devient une mauvaise herbe s'il vient à pousser dans un carré de choux ». Selon Carlson (1973) cité par Kumar (1991), le mot ravageur s'applique à tous les types de facteurs biologiques qui diminuent la rentabilité des cultures : insectes, mauvaise herbes, maladies, nématodes etc.

Des études sont à entreprendre pour identifier des méthodes de lutte appropriées en fonction des baisses de rendements et d'informations sur la densité des ravageurs.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Compte tenu de la place relativement importante des espèces fruitières sauvages dans la vie socio-économique des ménages, le Burkina Faso, pays aux ressources limitées se doit d'en tirer le maximum de profit. Les fruitiers sauvages constituent, au sein des produits forestiers non ligneux, une ressource fiable et particulièrement adaptée au contexte de lutte contre la pauvreté. La présente étude a permis, d'une part, d'évaluer les rendements et les proportions des différents composants des fruits. D'autre part, d'estimer les attaques parasitaires des fruits et de caractériser les agents responsables des déprédations des fruits.

Le rendement en fruits varie suivant l'espèce fruitière, le type de relief et le type d'occupation des sols. Les plus forts rendements sont enregistrés sur les terrains plats et là où l'espèce fruitière présente de fortes densités. Ainsi *Detarium microcarpum* est plus présent en forêt ($82,35 \pm 0,34$ arbres.ha⁻¹) que dans les champs ($22,16 \pm 2$ arbres.ha⁻¹) ; *Elaeis guineensis* colonise préférentiellement les galeries forestières ($51,1 \pm 2,9$ arbres.ha⁻¹). La plus forte densité de *Parkia biglobosa* est enregistrée dans les champs ($18,53 \pm 0,9$ arbres.ha⁻¹).

La production moyenne de *Elaeis guineensis* est de ($3,5 \pm 0,3$ kg.arbre⁻¹) celle de *Detarium microcarpum* est de ($2,74 \pm 2,6$ kg.arbre⁻¹) et celle de *Parkia biglobosa* est de ($41,75 \pm 2,7$ kg.arbre⁻¹).

Les proportions des parties comestibles des fruits sont variables selon l'espèce fruitière. Elles sont rarement les plus fortes proportions dans le fruit. La pulpe et la graine de *P. biglobosa* représentent $58 \pm 5\%$; l'enveloppe et la pulpe de *D. microcarpum* représentent $49 \pm 6,5\%$ tandis que la pulpe et l'amande du fruit de *E. guineensis* représentent $62 \pm 9\%$ de son poids

Le test phytosanitaire des fruits sauvages constitue un modèle original adapté à l'évaluation des rendements réels et des attaques parasitaires des fruits. Ces approches ont montré, de manières différentes et complémentaires, l'existence d'une relation entre la production et les conditions pédoclimatiques d'une part et entre les attaques des ravageurs, les conditions abiotiques et l'installation de la mycoflore d'autre part.

Les pertes infligées aux productions fruitières par les ravageurs et les maladies cryptogamiques sont considérables. L'étude et la compréhension des mécanismes mis en jeu lors des attaques sont particulièrement intéressantes, tant du point de vue de la connaissance des symptômes et des relations existant entre ravageurs et maladies cryptogamiques pour certaines contaminations, que dans l'optique de l'élaboration d'une stratégie de lutte.

Et cela dans le cadre de programme d'amélioration des rendements et de la prévention de certaines toxicoses. De plus, l'intérêt de développement de programmes de domestication des fruitiers sauvages est indéniable. Dans ce cadre, de nombreuses problématiques peuvent être associées, comme l'augmentation de l'adaptabilité du *Detarium microcarpum* ; la création de variétés hâtives et résistantes, le souci d'assurer une production permanente et/ou orientée vers l'augmentation de la proportion d'une partie précise du fruit aux détriments des autres parties. L'inventaire de la mycoflore pourrait être repris pour mesurer un éventuel effet pied.

Par ailleurs, les tests phytosanitaires pourraient être complétés par des analyses en bactériologie et le traçage des pesticides dans les fruits surtout dans les zones cotonnières, donc à fort usage d'engrais chimiques et de pesticides. Enfin l'étude devrait être reprise non seulement pour pouvoir constituer une base de données mais également pour mieux apprécier l'effet d'alternance de production.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARBONNIER M. 2000:** Arbre, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest, 2e édition, CIRAD, MNHN, Montpellier, France. 541 p.
- AUBREVILLE A., 1950:** Flore forestière soudano-guinéenne AOF. Cameroun. AEF. Soc. Ed. G2O. Marit. Et Coloniales, Paris, France, 523 p.
- BATIONO B. A., OUEDRAOGO S. J. et GUINKO S., 2001:** Stratégie de régénération de *Detarium microcarpum* Guill. Et Pierr. Dans la forêt classée de Nazinon (Burkina Faso) *Fruits*, 56(4): 271- 285
- BAUMER M., 1995:** Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale. Enda-Edition, Série Etudes et Recherches Dakar, Sénégal., 260 p.
- BELLE C. et RENARD V., 2001:** Le grand livre des fruits tropicaux. Collection Le Grand Livre, édition ORPHIE, Saint Pierre, Réunion. 189 p
- BERGERET A. et RIBOT J. C., 1990:** L'arbre nourricier en pays sahélien. Ministère de la coopération et du Développement. Edition de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris, France, 237 p
- BERHAUT J., 1947 :** Flore du Senegal. Plus complète avec les forêts humides de la Casamance. Edition Clairafrique, Dakar Senegal 485p.
- BOFFA J - M., 2000:** Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne. Cahier FAO conservation, 34 Rome, Italie, 258 p.
- BRABET C., SALAY E., SILVA O.F., ALVES A.F., MACHINSKI J. M., VARGAS E.A. et ROZIS N.Z., 2005 :** Maîtrise des mycotoxines dans la filière maïs au Brésil : Transformation et qualité des produits. Cahiers Agricultures, vol 14, n°1,164-168.
- CHAMPION R., 1997:** Identification des champignons transmis par les semences. Techniques et pratiques. Edition INRA, France. 398p.
- CHINERY M., 1981:** La multination des insectes d'Europe en couleurs. Edition Bordas, ISBN 2-04-012575-2 Paris, France, 380 p
- CLARKE H S. et HOLM E., 1985:** Insects of Southern Africa. Butter Worth Publishers, Durban, South Africa.502p.
- DEN BOER L., 1988 :** Guide pratique pour la récolte et la conservation des insectes et des acariens. Niamey, Niger, Comité permanent Inter Etats de Lutte contre la Sècheresse dans le Sahel (C.L.S.S.), 63p.



- DEPOMMIER D., 1995 :** Aspects des parcs à Karités-nérés (*Butyrospermum parkii*, *Parkia biglobosa*) dans la région de l'Ouhan (République Centrafricaine) ICRAF, rapport provisoire. 28p.
- ELLIS M.B., 1993:** Dematiaceous Hyphomycetes. International Mycological Institute, Wallingford United Kingdom 595p.
- F.A.O., 1983 :** Recueil et évaluation des données sur les pertes de céréales vivrières causées par les ravageurs et maladies avant la récolte. Etude F.A.O. développement économique et social 28, F.A.O., Rome, Italie, 123p.
- FAO, 1995:** Report of international Expert Consultation on Non-Wood Forest Products. Non-Wood forest Products n°3, Rome, Italie 465 p
- FAO, 1999:** Vers une définition harmonisée des produits forestiers non ligneux. Unasylva 50(198): 63-64.
- FAO, 2001:.** Non-Wood News, An information bulletin No 7, 95 p.
- FAO, 2003:** A aspects socio-économiques de la foresterie et sécurité alimentaire. Unasylva Rome, Italie 34p.
- FAO, 2005:** Non-Wood News. An information bulletin on Non – Wood Forest Products. N° 12, Rome, Italie 95p.
- FONTES J. et GUINKO S., 1995:** Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso + Notice explicative 10 p
- FOURNIER A., 1991:** Phénologie, croissance et production végétales dans quelques savanes d'Afrique de l'Ouest. Variation selon un gradient climatique. Editions ORSTOM Collection Etudes et Thèses, Paris, France 312 p.
- GAUTIER M., 1993:** La culture fruitière-volume 1-l'arbre fruitier Agriculture d'aujourd'hui Sciences-techniques-applications ISBN :2-85206-896-6 Paris, France 594p
- GEERLING C., 1982:** Guide des ligneux sahéliens et soudano-guinéens. Université agronomique de Wageningen, Pays-Bas. 340p.
- GHOSH J. and HAGGBLOM P.,1985:** Effect of Sublethal Concentrations of Propionic or Butyric Acid On Growth and Aflatoxin Production By *Aspergillus flavus*. *International Journal of Food Microbiology*, 2: 323-330.
- GUINKO S., 1984:** La végétation de la Haute Volta. Thèse de Doctorat, ès Sciences Naturelles, Tome I et II, Université de Bordeaux, Bordeaux, France 318 p + annexes.
- HAYATI A, WICKNESWARI I., MAZURA I et RAJANAIDU N., 2004:** Genetic diversity of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.)germplasm collections from Africa: implications

for improvement and conservation of genetic resources. *Theory of Applied Genetics* 108: 274-1284.

HELMFRID S., 1998: *La cueillette féminine dans l'économie familiale: l'exemple d'un village cotonnier burkinabé.* Rapport de recherche, CNRST/IRD/CORAF/ Université de Stockholm, Stockholm, Suède, 82 p.

ILBOUDO I ,2005 : Evaluation du potentiel productif des essences fruitières sauvages dans les régions du Nord et de la Boucle du Mouhoun. Mémoire d'ingénieur du développement rural, Burkina Faso, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Bobo – Dioulasso, Burkina Faso, 75p

ISTA (International Seed Testing Association), 1999: International Rules for Seed Testing. *Seed science and technology*, 23: 269p.

KINI K. R., LETH V. and MATHUR S. B., 2002: Genetic variation in *Fusarium moniliforme* Isolated from Seed Different Host Species from Burkina Faso Based on Random Amplified Polymorphic DNA Analysis. *Journa of Phytopathology*, 150, 209-212.

KREBS C. J., 1999: *Ecological Methodology.* Second Edition. Addison Wesley Educational Publishers, 620 p.

KUMAR R., 1991 : *La lutte contre les insectes ravageurs.* L'agriculture en régions tropicales. CTA-KARTHALA, France 310p.

LAMIEN N., 2005: Fruitiers sauvages au Burkina Faso : contribution à la sécurité alimentaire et conservation de la biodiversité. Rapport technique , CNRST/CRDI, 37p

LAMIEN N., COULIBALY/LINGANI P., TRAORÉ S., TRAORÉ/GUE J., BOGNOUNOU O., OUÉDRAOGO S. J., DIAWARA B., GANOU L., PARKOUDA C., KINI F., OUÉDRAOGO/BILA B., OUATTARA A., OUÉDRAOGO S., 2004: Valorisation traditionnelle des fruits sauvages dans la région du Mouhoun. Rapport technique, CNRST/CRDI, 69 p

LANKOANDE O. et SEBEGO M., 2005 : Monographie de la Province de la Comoé. Ministère de l'économie et du développement. Ouaga, Burkina Faso. 130p

MALAISSSE F, 1997: *Se nourrir en forêt claire africaine.* Approche écologique et nutritionnelle. Les presses agronomiques de Gembloux-CTA (Centre technique de coopération agricole et rurale). Belgique 384 p.

MATHUR S.B. , KONGSDAL O. ,2003: Common Laboratory Seed Health Testing Methods For Detecting Fungi. First edition, Kandrups Botrykkeri edition. 436p.

MINISTERE DE LA COOPERATION FRANCAISE, 1974 : MEMENTO de l'Agronome, 1974: 2^e édition Paris-France. 1591p.

OCDE/BAD, 2002: Perspectives économiques en Afrique, rapport d'activité. 64p.

OUEDRAOGO A.S., 1995: *Parkia biglobosa* (Leguminosae) en Afrique de l'Ouest : Biosystématique et amélioration. Thèse doctorat Wageningen University, Institute for Forestry and Nature Research, IBN-DLO. 205p.

OUEDRAOGO B., 2002: Analyse socio-économique de la commercialisation des produits forestiers: cas du karité dans la province du Ziro au Burkina Faso. Mémoire d'ingénieur du développement rural, Burkina Faso, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Bobo – Dioulasso, Burkina Faso, 92p.

OUEDRAOGO L. G., 2003 : Etude socioéconomique des filières de production / commercialisation des produits forestiers non ligneux (PFNL) dans la zone d'intervention du projet GFI de Gonsé. Rapport final de synthèse Projet gestion forestière intégrée de Gonsé. PN. 00. 2126. 1 - 001. 00. Coopération technique Burkina Faso – Allemagne.GTZ, ECO, IAK. Ouagadougou, Burkina Faso, 86 p.

OUEDRAOGO M., 2003 : Suivi quantitatif et analyse socio-économique de l'utilisation des produits forestiers non ligneux par les populations riverains du parc W. Cas du terroir villageois de Pampali. Mémoire d'ingénieur du développement rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Bobo – Dioulasso, Burkina Faso 79p.

OUOBA P., BOUSSIM J., GUINKO S., 2006 : Le potentiel fruitier de la forêt classée de Niangoloko au Burkina Faso. *Fruits, 2006* vol. 61, p. 1-11

PAREEK O. P., 2001: Ber. Fruits for the future 2. Edited by A. Hugues, N. Hag and R. Smith in FRP, ICRAF, IPGRI, DFID, ICUC. 292p.

PINSTRUP-A., P., de LONDONO N. et INFANTE M., 1976 : A Suggested Procedure for Estimating Yield and Production Losses in Crops. *PANS*, 22(3), 359-365.

PNGT 2, 2004: Caractérisation de la Végétation et évaluation de la production de biomasse primaire (année 2003), Suivi du couvert végétal du Burkina Faso. Rapport final. Ouagadougou, Burkina Faso, 97 p.

PNUD, 2000: Vaincre la pauvreté. Rapport du PNUD sur la pauvreté. 144p.

Rapport technique annuel CNRST/CRDI Bobo Burkina Faso 64p.

Registre d'enregistrement des provenances des stocks des semences du CNSF. 1983 – 2005

- REIS M. S., 1995:** Ressources d'evaluation pour les produits forestiers non ligneux. Rapport de l'International Expert Consultation on Non-Wood Forest Products. Non-Wood Forest Products N°3, 251-280.
- VON MAYDELL H.-J., 1983:** Arbres et arbustes du Sahel, leurs caractéristiques et leurs utilisations. Eschborn, GTZ, Allemagne 531p.
- WONG J. L. G., THORNER K., BAKER N., 2001:** Evaluation des ressources en produits forestiers non ligneux. Expérience et principes de biométrie in Produits Forestiers non Ligneux volet 13 FAO, Rome, Italie, 118 p

ANNEXES

Annexe1

Fiche d'évaluation pour la méthode Malt-Agar

Echantillon n :
Date d'ensemencement:
Analyste:
Nb de semences/boîte:

Organe:
Date de lecture:
Méthode:
Nb total de semences:

	Boîte	1	2	3	4	5	6	7
Champignons								
	Boîte	8	9	10	11	12	13	14
Champignons								
Remarques								

Signature de l'analyste

Annexe2

Fiche d'évaluation des attaques parasitaires

Village :

Espèce fruitière :

Echantillon N°	Poids	Nb Fruits	Nb fruits saints	Nb fruits dépréciés	Origine		
					Type sol	Relief	Paysage
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							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								

Annexe4

Fiche d'évaluation des différentes parties d'un fruit.

Village : Espèce fruitière :

Echantillon N°	Nb Fruits	Pds Péri(g)	Pds Endo(g)	Pds Graines(g)	Origine		
					Type sol	Relief	Paysage
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							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

Annexe5

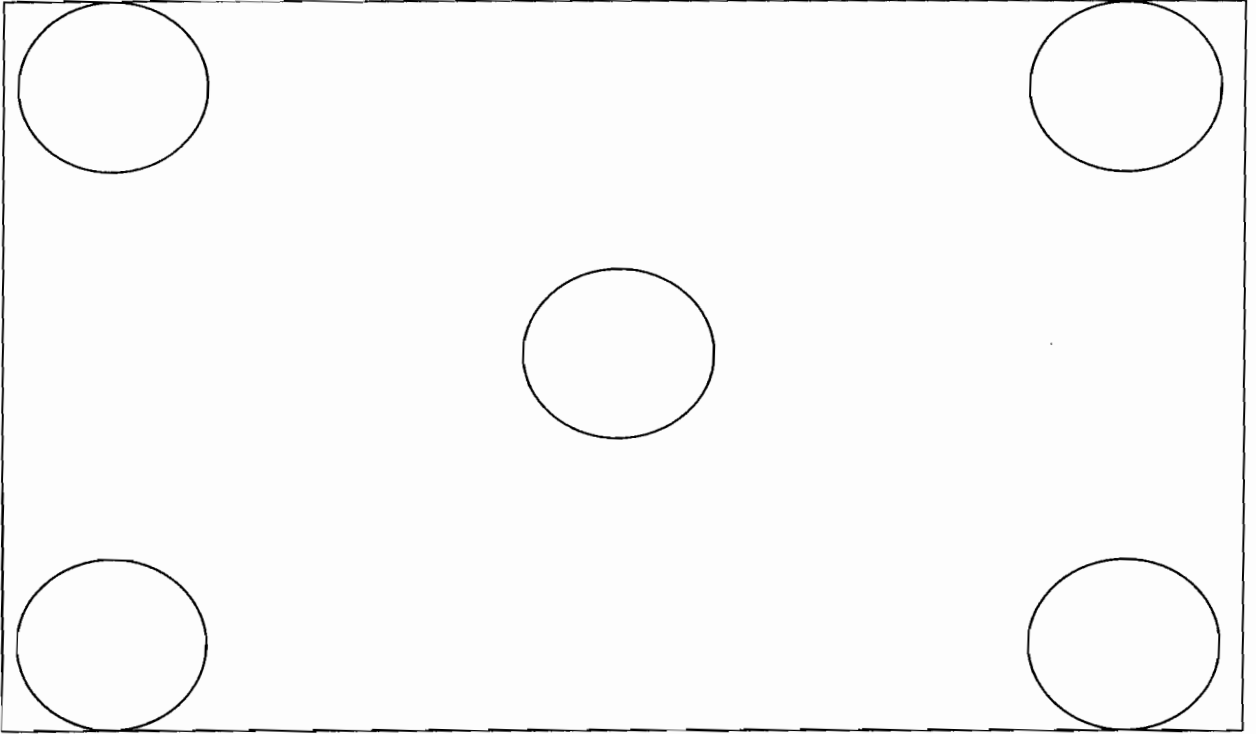
Préparation du milieu de culture Malt-agar

-Malt	20g
-Agar	20g
-Eau	1000g
-Streptomycine	2,5mg

Le mélange Malt + Agar + Eau est autoclavé à 120°C pendant 30 minutes. Puis on ajoute le sulfate de streptomycine au milieu stérile après refroidissement et avant sa répartition dans les boîtes de Pétri.

Annexe7

Distribution aléatoire par point d'observation des arbres dans un parc à Néré



Annexe 8

Fiche d'évaluation n°2 pour la méthode sur papier buvard

Organe
Traitement
Répétition
Date d'incubation

Echantillon n°
Date d'évaluation
Méthode
Nombre total d'organes

Champignons	Boîte	1	2	3	4	5	Taux d'infection

Remarques

Signature de l'analyste

Fiche d'évaluation n°2 pour la méthode sur papier buvard

Organe
Traitement
Répétition
Date d'incubation

Echantillon n°
Date d'évaluation
Méthode
Nombre total d'organes

Champignons	1	2	3	4	5	Taux d'infection

Remarques

Signature de l'analyste

Annexe 9

FICHE D'EVALUATION N°2 POUR LA METHODE PAPIER BUVARD

Echantillon : _____

Culture : _____

Date d'incubation : _____

Date

d'évaluation : _____

Nom de l'analyste : _____

Méthode : _____

Nombre de semences par boîte : ___

Nombre total de

semences examinées : ___

Champignon	Boîte n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Remarques*

*Utilisez cet espace pour d'autres remarques
Signature de l'analyste