

Burkina Faso

Unité – Progrès – Justice!

**MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE
SUPERIEURE 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)

Mémoire de Fin d'Etudes

Présenté en vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL
Option: EAUX ET FORETS

THEME:

**EVALUATION DU POTENTIEL PRODUCTIF
DES ESSENCES FRUITIERES SAUVAGES
DANS LES REGIONS DU NORD ET DE LA BOUCLE DU MOUHOUN**

Présenté par
ILBOUDO Issèta

Directeurs de Mémoire
Dr SOME N. Antoine

Dr HIEN Mipro

Maître de Stage

M. LAMIEN Niéyidouba

Juin 2005

TABLE DES MATIERES

<i>Dédicace</i>	<i>i</i>
<i>Remerciements</i>	<i>ii</i>
LISTE DES TABLEAUX	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES CARTES	vii
LISTE DES PLANCHES	vii
LISTE DES ANNEXES	vii
Résumé	viii
Introduction générale	1
CHAPITRE I: PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE	4
1- 1. Cadre institutionnel	4
1- 2 Cadre physique	4
1-2.1. Situation géographique	4
1-2-2. Caractéristiques climatiques et physiques	7
1-2-3 Caractéristiques socio-économiques	11
1-2.4. Présentation des terroirs d'étude	14
CHAPITRE II: GENERALITES SUR LES FRUITIERS SAUVAGES	16
2-1. Concepts et définitions	16
2-1-1 Les produits forestiers non ligneux	16
2-1-2. Les fruitiers sauvages	16
2 2 Description et état de connaissance sur les rendements des espèces fruitières sauvages étudiées	17
2-2-1. Description des espèces fruitières	17
2-2-2. Facteurs influençant les rendements	20
2- 2- 3. Etat des ressources fruitières	22
2- 3 Problématique de la gestion et de l'exploitation des fruitiers sauvages	25
2- 3-1 Gestion de l'espèce fruitière sauvage suivant sa position dans l'espace	25
2- 3-2 Gestion de l'espèce fruitière sauvage selon le genre et l'espèce.	27
2- 3- 3 Maîtrise de la technique d'exploitation des fruits sauvages	27
2- 3- 4. Contraintes liées à l'exploitation des fruits sauvages.....	28
2-4. Importance socio-économique des produits des fruitiers sauvages	29
2- 4-1. Usage dans l'alimentation	29
2- 4-2. Importance économique	29
2- 4-3 Importance thérapeutique	30
2- 4-4 Importance socio-culturelle	31
CHAPITRE III: METHODOLOGIE	33
3-1 Sites d'étude	33
3. 2 Matériel végétal	34
3. 3 Méthodes d'étude	34
3 3-1 Evaluation de la densité des fruitiers sauvages.	35
3- 3-2. Evaluation de la production des fruitiers sauvages	37

3- 3-3 Estimation des parties comestibles des fruits	38
3- 3-4. Estimation du taux des attaques parasitaires des fruits.....	39
3. 4 Collecte des données.....	40
3- 5 Analyse des données.....	42
Chapitre IV: RESULTATS.....	43
4-1. Densité	43
4- 1- 1 Densité des espèces	43
4- 1-2 Densité en fonction des paramètres: sols, reliefs, occupation des sols... 43	
4- 2. Production des fruitiers sauvages.....	47
4- 2-1. Production fruitière et diamètre de l'arbre.....	50
4-2-2. Production des espèces en fonction des paramètres: sol, relief, occupation des sols.....	50
4- 3. Parties comestibles.....	55
4- 4. Attaques parasitaires des fruits	57
4 - 4-1: Degré des attaques parasitaires des fruits.....	57
4 4- 2: Agents responsables des attaques parasitaires.....	57
Chapitre V: DISCUSSIONS	62
5- 1 Densité	62
5-1-1 Densité des espèces	62
5- 1-2 Densité en fonction des paramètres: sol, relief, occupation des sols.....	65
5-2. Production des fruitiers sauvages.....	66
5-2. 1. Production fruitière et diamètre de l'arbre	68
5-2-2. Production des espèces en fonction des paramètres: (sol, relief, occupation des sols.....	68
5-3. Parties comestibles.....	69
5-4. Attaques parasitaires des fruits.....	71
5-4. 1. Degré des attaques parasitaires	71
5-4-2. Agents responsables des attaques parasitaires.	71
Conclusion et recommandations.....	72
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	75

DEDICACE

A mon père Tanga Pierre

A ma mère ILBOUDO / KABRE Poko Clarisse

qui ont bravé tous les aléas pour me frayer le chemin de l'école,

A mes sœurs aînées A. Gisèle OUEDRAOGO / ILBOUDO,

Zarata Olga OUEDRAOGO / ILBOUDO

A mon grand frère Irissa Basile

Pour leur soutien et leur disponibilité, eux qui ont su m'accompagner
tout au long de mon cursus scolaire

A mes cousins NANA H. Achille et sa femme, KIENDREBEOGO Kader

A mes beaux frères OUEDRAOGO Bassibri et OUEDRAOGO Elie

Pour les soutiens multiples et multiformes

A tous mes parents et amis(es) les plus chers, en particulier

AKOMO – OKOUE Etienne François et GUEGUERE Armelle

qui m'ont soutenu tout au long de notre cursus universitaire,

A vous tous pour qui ma réussite constitue une légitime fierté,

je dédie ce mémoire

Hommage à toi ma grand-mère Pougzougou

Puissent tes bénédictions continuer à me donner courage espérance et
perseverance dans toutes mes entreprises et que ton âme repose en paix.

REMERCIEMENTS

Enfin, cette œuvre collective est presque achevée. Le sentiment de fierté qui nous anime en ces moments est la résultante de plusieurs années de sacrifices de ces personnes aussi aimables que dévouées à notre cause.

Nous témoignons notre reconnaissance à l'endroit de tous nos enseignants de tous les niveaux scolaires et en particulier au corps professoral de l'Institut du Développement Rural qui a fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui. Nos remerciements vont particulièrement au Pr. Chantal ZOUNGRANA / KABORE pour son soutien et ses encouragements.

Au Dr Antoine N.SOME, qui nous a d'abord guidé dans le choix de la filière d'étude et a toujours été présent. Toujours à notre écoute, c'est grâce à lui que nous avons été accueillie dans le Département Productions Forestières (DPF) pour notre stage de fin d'étude dont le couronnement est le présent mémoire. Il ne s'est pas contenté de cela. Il est allé plus loin en acceptant être notre directeur de mémoire pour la bonne marche de l'étude. Il serait ingrat de notre part de passer sous silence son apport inestimable à cette oeuvre. Infiniment merci.

Les travaux ont été réalisés grâce à une subvention du Centre de Recherche pour le Développement International (CRDI), Ottawa, Canada. Nous lui en sommes reconnaissante. Nos remerciements vont également à la structure nationale d'accueil qui est le Département Productions Forestières de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles. Nous restons redevable aux imminents chercheurs qui y travaillent, singulièrement à notre maître de stage, Monsieur Niéyidouba LAMIEN coordonnateur du projet «Fruitiers sauvages» qui, malgré ses multiples occupations, nous a toujours orientée et assistée par des conseils pour l'aboutissement de ce travail. Nous lui disons grand merci. Nous restons sensible à la confiance qu'il a placée en nous.

Nous adressons une mention particulière au Dr Sibiri Jean OUEDRAOGO à l'Institut du Sahel (Bamako) pour ses encouragements, ses corrections, ses apports bibliographiques, et sa disponibilité pour l'amélioration du document malgré la distance.

Nous avons bénéficié d'un appui financier du programme ANAFE pour la réalisation de ce document. Nous manifestons notre gratitude à ce programme.

Durant notre travail sur le terrain, nous avons bénéficié de soutiens multiformes inestimables des Directions Régionales de l'Environnement et du Cadre

de Vie mais aussi des populations des régions de la Boucle du Mouhoun et du Nord. Nous vous en sommes reconnaissante. Puisse cette œuvre vous être bénéfique!

A tous nos camarades qui ont fait leur stage dans la même structure, merci pour la solidarité dont vous avez toujours fait preuve à notre égard.

Nous réitérons nos remerciements à toute notre famille et à tous ceux qui nous sont chers pour les sacrifices consentis à notre endroit. Puisse notre succès vous réconforter.

Israël (chiot du DRECV/BM), nous te remercions pour ta compagnie inestimable.

Enfin, nos remerciements vont à l'endroit de tous ceux ou toutes celles qui, d'une manière ou d'une autre ont contribué à l'élaboration de ce document.

LISTE DES ABREVIATIONS

ABESF: Association Burkinabé de l'Economie Sociale et Familiale

ANAFE: African Network for Agroforestry Education and training.

BAD: Banque Africaine de Développement.

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

CONAGESS: Conseil National de Gestion de Stocks de Sécurité.

CNRST: Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique

CNSF: Centre National de Semences forestières.

CRDI: Centre de Recherche pour le Développement International

DGPSA: Direction Générale des Prévisions et des Statistiques Agricoles .

DPF: Département Productions forestières.

ENEC II: Enquêtes Nationales des Effectifs du Cheptel, 2^e phase

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

IDR: Institut du Développement Rural.

INSD: Institut National des Statistiques et de la Démographie.

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

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

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

PFNL: Produits Forestiers Non Ligneux.

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

UPB: Université Polytechnique de Bobo – Dioulasso.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Importance alimentaire et économique des produits des fruits sauvages étudiés.....	32
Tableau II: Densité moyenne (nombre d'arbre ha ⁻¹ ± écart type) des fruitiers sauvages dans la région du Nord et de la Boucle du Mouhoun.	44
Tableau III: Rendement en fruits bruts (kg arbre ⁻¹ ± écart type) dans les régions d'étude.....	49
Tableau IV: Degré des attaques parasitaires de six (6) espèces dans les régions du Nord et de la Boucle du Mouhoun.	58
Tableau V: Agents responsables des attaques parasitaires des fruits sauvages.	61

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Evolution de la pluviométrie moyenne annuelle dans les 02 régions pendant les 10 dernières années.	8
Figure 2: Evolution de la température moyenne annuelle dans les 02 régions pendant les 10 dernières années.	8
Figure 3: Evolution de la vitesse moyenne du vent à 10m du sol dans les 02 régions pendant les 10 dernières années.....	10
Figure 4: Représentation schématique de la disposition des transects dans chaque terroir.	35
Figure 5: Schéma de la méthode des quadrants centrés sur un point selon Krebs (1999).....	36
Figure 6: Densité moyenne (nombre de pieds ha ⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon le type de sol.	45
Figure 7: Densité moyenne (nombre de pieds ha ⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon le type de relief	46
Figure 8: Densité moyenne (nombre de pieds ha ⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon le type d'occupation des sols.	48
Figure 9: Production moyenne (kg arbre ⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon les classes de diamètre.	51
Figure 10: production moyenne (kg arbre ⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon le type de sol.	52
Figure 11: Production moyenne (kg arbre ⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon le relief	53
Figure 12: production moyenne (kg arbre ⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon le type d'occupation des sols.	54
Figure 13: Proportion (% ± écart type) des composants des fruits sauvages.	56

LISTE DES CARTES

Carte 1: Localisation des sites d'étude dans la région du Nord.....	5
Carte 2: Localisation des sites d'étude dans la région de la Boucle du Mouhoun.	6

LISTE DES PLANCHES

Planche 1: Photos des espèces et fruits étudiés. Source: LAMIEN N., 200423	
Planche 2: Photos des espèces et fruits étudiés. Source: (Lamien N., 2004)	24
Planche 3:Fruits attaqués de <i>Tamarindus indica</i> et de <i>Acacia macrostachya</i> . Source: Photos de LAMIEN N., 2005.	59
Planche 4: Graines attaquées de <i>Acacia macrostachya</i> et quelques agents responsables des attaques des fruits de <i>Balanites aegyptiaca</i> et de <i>Gardenia erubescens</i>	60

LISTE DES ANNEXES

Annexe I: Carte de localisation des régions d'étude

Annexe II: Fiche d'inventaire des fruitiers sauvages

Annexe III: Organisation du cahier pour le suivi du rendement des
fruitiers sauvages

Annexe IV: Rendement moyen des fruitiers sauvages (kg) suivant les
classes de diamètre

Annexe V: Fiche d'estimation des parties comestibles des fruits
sauvages

Annexe VI: Fiche des attaques parasitaires des fruits.

RESUME

Les produits forestiers non ligneux (PFNL) et singulièrement les fruits sauvages jouent un rôle important en milieu rural. Ils contribuent à la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire. En dépit de cette importance avérée, il manque des informations sur les PFNL. Ces lacunes portent sur: le potentiel de production des espèces fruitières sauvages, les quantités réellement consommées par les populations, le niveau des attaques parasitaires des fruits sauvages, les agents responsables de ces attaques etc. Pour contribuer à combler ces lacunes, le présent travail a été entrepris dans la région de la Boucle du Mouhoun et la région du Nord du Burkina Faso.

Les fruitiers sauvages et leurs fruits ont été pour l'essentiel notre matériel d'étude. Un inventaire systématique des individus basé sur la méthode des quadrants centrés sur un point a été effectué. Les mensurations dendrométriques et des observations phytoécologiques ont été effectuées. Un suivi de la production fruitière a été réalisé. Les proportions des parties comestibles des fruits ont été estimées. Un tri visuel a permis d'estimer le niveau des attaques parasitaires des fruits. Les fruits attaqués ont été mis en cage jusqu'à l'émergence des agents responsables des attaques; ces agents ont été identifiés.

La répartition des fruitiers sauvages est essentiellement liée aux activités anthropiques. La production des fruitiers sauvages varie selon les espèces fruitières, le diamètre et les paramètres du milieu. Les proportions des parties comestibles sont fonctions des espèces. Les degrés d'attaques sont importants et varient selon les espèces. Les agents responsables des attaques sont essentiellement les insectes les fourmis, les papillons.

Pour une gestion durable de nos ressources naturelles, des études complémentaires sont à entreprendre sur d'autres sites; elles pourraient concerner un nombre plus important d'espèces fruitières sauvages. Des études doivent porter sur la composition en éléments nutritifs des fruits étudiés et sur l'impact des attaques parasitaires sur la santé des consommateurs.

Mots clés: Burkina Faso / Région du Nord et de la Boucle du Mouhoun / PFNL / fruitiers sauvages / densité / potentiel de production / parties comestibles / attaques parasitaires.

INTRODUCTION GENERALE

Pays enclavé, le Burkina Faso a un climat soudano-sahélien avec une pluviométrie annuelle qui varie entre 300 mm au Nord et 1200 mm au Sud (CILSS, 2002). Sa population, estimée à 11,5 millions réside, pour plus de 80 % en milieu rural (INSD, 1996). L'accroissement démographique, la pratique de l'agriculture itinérante et l'utilisation du bois comme principale source d'énergie constituent autant de facteurs qui induisent une forte dégradation de l'environnement. Par ailleurs, la faible fertilité des sols et la régression du régime des précipitations ont accentué la régression des ressources naturelles, notamment des eaux, des terres cultivables et du couvert végétal.

Cependant, c'est sur un tel état de ressources naturelles que reposent les activités de productions agrosylvopastorales qui constituent l'épine dorsale de l'économie du pays. Ces secteurs, malgré leur faible productivité, contribuent pour 40 % au PIB et pour 80 % aux recettes d'exportation (OCDE / BAD, 2002).

Le sous-secteur forestier contribue au PIB pour 15,6 %. Malgré les récents progrès macro-économiques (PNUD, 2000), la pauvreté touche près d'un habitant sur deux au Burkina Faso. Le revenu annuel par habitant oscille entre 230 et 250 dollars (72 690 FCFA en 1998). La pauvreté constitue un phénomène particulièrement marquant en milieu rural (51% en milieu rural contre 16,5 % en milieu urbain) où la production agricole est incertaine et où les sources alternatives de revenus sont limitées (OCDE / BAD, 2002).

Selon le CILSS (2002), l'insécurité alimentaire est une résultante de l'état de pauvreté des populations rurales. Elle a des répercussions sur les besoins nutritionnels qui sont caractérisés par une malnutrition chronique de 29 % de la population (INSD, 1996). Cette malnutrition est aggravée par des régimes alimentaires déséquilibrés du fait des carences en protéines, en vitamines, et en micro-éléments (ABESF, 1998). En effet, Agbessi et *al.* (1987) notent que la malnutrition constitue un des handicaps majeurs de la productivité agricole et de la création de revenus par les populations rurales. L'insécurité alimentaire qui en résulte

touche principalement les enfants, les femmes et les personnes âgées surtout des ménages ruraux.

En effet, avec un tel seuil de pauvreté, les ressources renouvelables tels que les produits forestiers non ligneux sont soumis à une surexploitation, voire à une destruction plus ou moins irréversible. Cette situation est due à l'importance que les ménages accordent aux produits forestiers non ligneux.

«Les produits forestiers non ligneux (PFNL) sont des biens d'origine biologique autre que le bois, dérivés des forêts, des autres terres boisées, et des arbres hors des forêts» FAO (2005). Au Burkina Faso, les PFNL occupent une place très importante dans l'alimentation des populations au double plan quantitatif et qualitatif (Boffa, 2000). Ils procurent des moyens de subsistance aux communautés rurales pendant les périodes de déficits alimentaires et concourent à équilibrer leur alimentation basée essentiellement sur les céréales. Selon Bognounou (1978), Bergeret et Ribot (1990) et la FAO (1995) les PFNL en général et les fruits sauvages en particulier contribuent à corriger les avitaminoses et les carences en micro-éléments. La consommation des fruits sauvages «calme» la faim. Dans certaines contrées, ces fruits servent souvent d'aliments de base en temps de soudure (Savonet, 1980; Helmfrid, 1998). C'est le cas par exemple des graines de *Acacia macrostachya* et de *Boscia senegalensis* dans la région Nord du Burkina Faso (Lamien et al., 2004c). La femme burkinabè tire la plupart de ses ingrédients pour la préparation des sauces des fruitiers sauvages (feuilles de baobab, soubala (graines fermentées de néré), beurre de karité, fleurs de fromager, etc).

Les produits forestiers non ligneux procurent des emplois et des revenus additionnels en milieu rural; ils contribuent à l'économie locale et nationale. A cet 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, ces revenus monétaires seraient d'une vingtaine de milliards par an, et représenteraient au moins

10 % du PIB du Burkina Faso (Ouédraogo, 2002). En exemple, l'exploitation des amandes de *Vitellaria paradoxa* à elle seule procure cinq milliards de francs FCFA au pays (Ouédraogo, 2002); celle des produits de *Parkia biglobosa* a été estimée à 852 000 000 F CFA en 1990 (Sina et Belem, 2002, MECV, FAO et TREE-AID, 2004). La valeur totale moyenne des produits forestiers non ligneux vendus en un jour sur le marché de Zitenga a été estimée à 232 000 F CFA (Pasgo, 1990; Nikiéma.; 1993; Guinko et Pasgo, 1997).

Malgré l'importance socio-économique avérée des PFNL, notamment des fruits sauvages dans les ménages ruraux, ces produits bénéficient de peu d'attention de la part du décideur politique certainement à cause de l'absence de statistiques pouvant aider à la prise de décision. C'est pour contribuer à combler ces lacunes que la présente étude a été entreprise.

Elle a pour objectif général de répertorier, d'évaluer et d'analyser le potentiel de production de six fruitiers sauvages (*Acacia macrostachya*, *Balanites aegyptiaca*, *Detarium microcarpum*, *Gardenia erubescens* *Tamarindus indica* et *Ziziphus mauritiana*) dans les régions du Nord et de la Boucle du Mouhoun au Burkina Faso.

Pour atteindre cet objectif général, les objectifs spécifiques que nous nous sommes fixé sont:

- évaluer les densités d'arbres adultes productifs des six espèces fruitières sauvages retenues;
- estimer les rendements bruts en fruits de ces six espèces fruitières;
- estimer la proportion des parties comestibles des fruits;
- évaluer les degrés des attaques parasitaires au niveau des fruits;
- identifier les agents pathogènes responsables des attaques parasitaires des fruits sauvages étudiés.

Le plan du présent mémoire est le suivant:

une première partie est consacrée aux généralités sur le milieu d'étude et les fruitiers sauvages étudiés; une deuxième partie porte sur la méthodologie et le matériel d'étude et enfin une troisième partie présente les résultats et les discussions.

CHAPITRE I: PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

1- 1. Cadre institutionnel.

L'opportunité nous a été offerte d'effectuer notre stage à l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) au sein du Département de Productions Forestières (DPF).

1- 2 Cadre physique

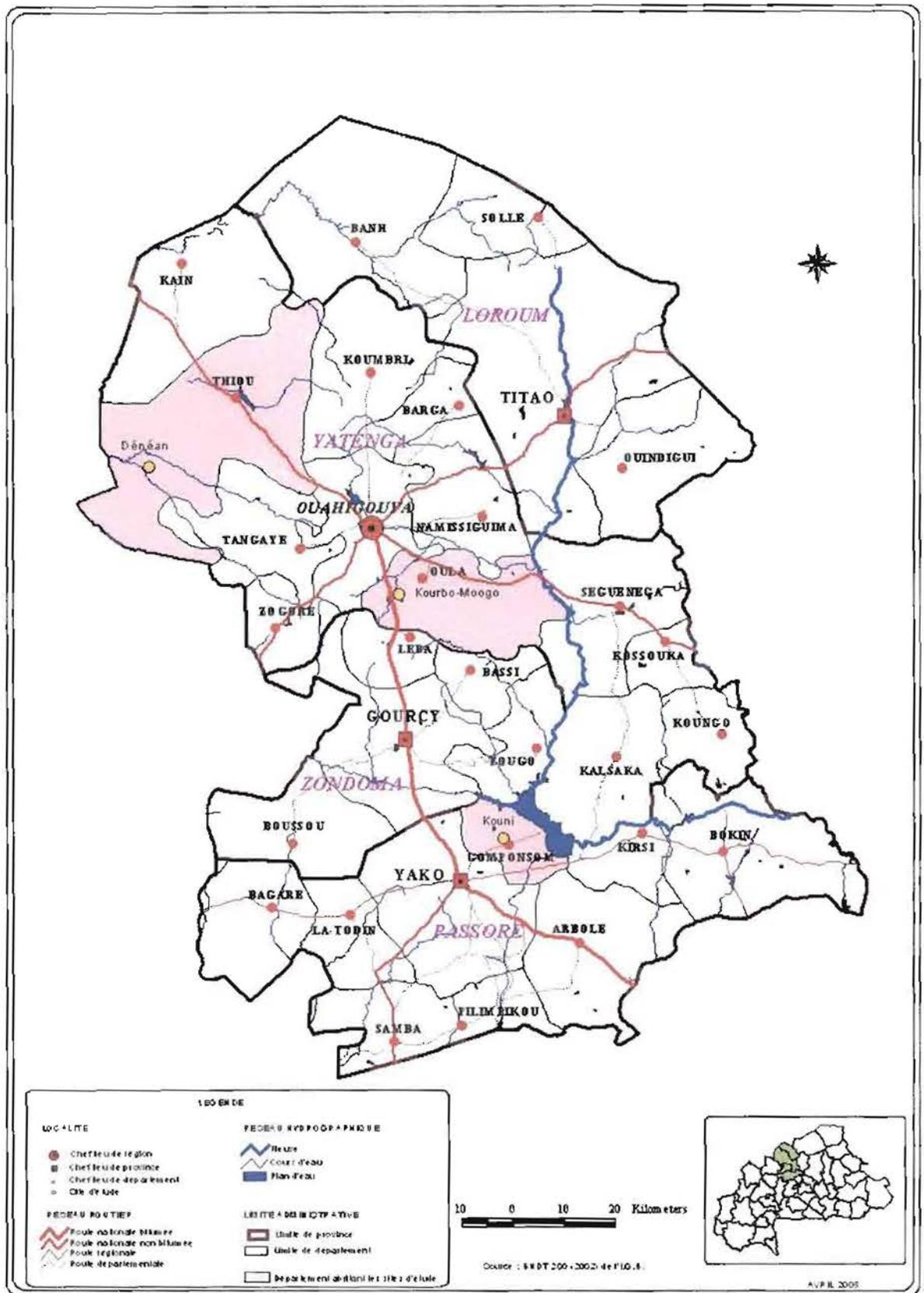
L'étude a été conduite dans deux domaines phytogéographiques suivant le découpage de Fontès et Guinko (1995): le domaine sud-sahélien correspondant à la région administrative du Nord, avec Ouahigouya comme chef lieu et le domaine nord-soudanien correspondant à la région administrative de la Boucle du Mouhoun avec Dédougou comme chef lieu (annexe I).

Au total, six terroirs villageois dont trois par région 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 du DPF.

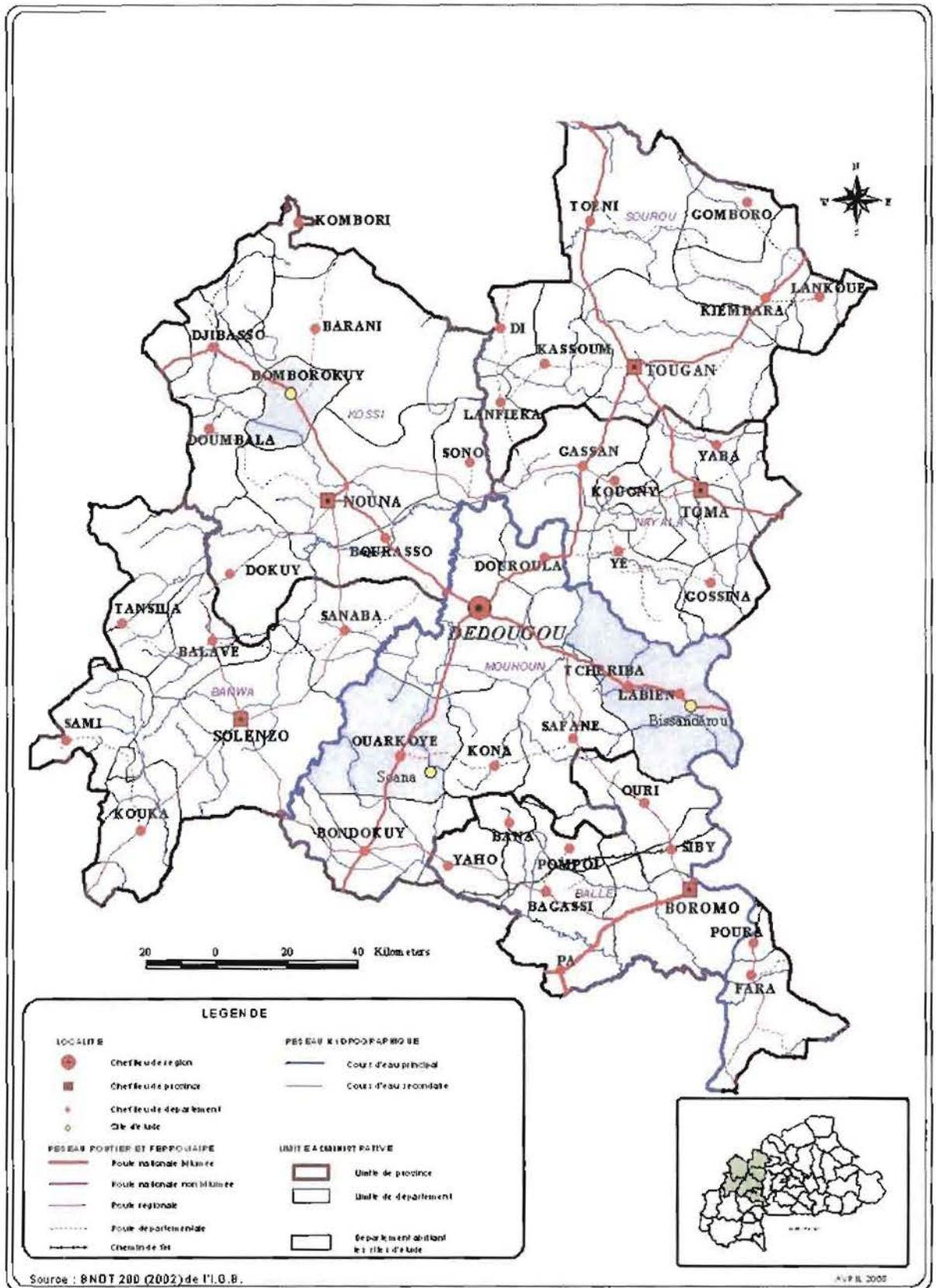
1-2.1. Situation géographique

Selon l'IGB (Institut Géographique du Burkina Faso), la région du Nord est située entre 13°34' de la latitude Nord et entre 1°40' et 2°26' de la longitude Ouest dans la partie Nord du Burkina Faso (carte1). Elle occupe une superficie de 17599,8 km², soit environ 6 % du territoire national.

La région de la Boucle du Mouhoun (carte2), elle est située à l'Ouest du Burkina Faso entre 11° et 14° de latitude Nord et entre 2° et 5° de longitude Ouest. D'une superficie de 33 104 km², la région de la Boucle du Mouhoun représente environ 12 % du territoire national.



Carte 1: Localisation des sites d'étude dans la région du Nord.



Carte 2: Localisation des sites d'étude dans la région de la Boule du Mouhoun.

1-2-2. Caractéristiques climatiques et physiques.

1-2-2-1 Le climat

La région du Nord est située dans la zone sud – sahélienne. C'est un domaine caractérisé par une température moyenne maximale de 35,9°C, une moyenne minimale de 22,9°C, soit une moyenne annuelle de 34,4°C. Les pluies sont variables dans le temps (figure1). Selon les statistiques de la direction nationale de la météorologie, la pluviosité annuelle moyenne de ces dix dernières années est de 678,9 mm. Un maximum de 964,7 mm a été enregistré en (1994) et un minimum de 577,8 mm en 2000. Elles sont donc généralement supérieures à 600 mm mais sont presque toujours inférieures à 1000 mm. L'humidité relative a été estimée en moyenne à 41,5 % et la durée d'insolation à 8,8 heures en moyenne par jour pour l'année 2004. Les figures 2 et 3 montrent respectivement l'évolution des températures et des vitesses des vents pendant les dix dernières années. La région du Nord est relativement pauvre sur le plan hydrographique. On note en effet quelques petits cours d'eau non permanents et irréguliers. La région est dotée de barrages qui comblent un peu cette lacune.

Quant à la région de la Boucle du Mouhoun, elle est, selon le découpage phytographique fait par Fontès et Guinko (1995) sous l'influence d'un climat du type soudanien, caractérisé par des précipitations mal réparties dans le temps et dans l'espace. Selon les statistiques de la météorologie nationale, la pluviométrie moyenne établie sur 10 ans est 820,5 mm / an. La figure 1 présente la variation de cette pluviosité au cours de ces dix années. Les températures maximales varient entre 34,7°C et 36,1°C tandis que les minimales sont comprises entre 22°C et 23,4°C. La vitesse moyenne du vent à 10 m du sol est d'environ 2,02 m / s. La durée de l'insolation totale est de 8,4 heures en moyenne et l'hygrométrie 49 % selon les statistiques de la météorologie nationale. Les figures 2 et 3 montrent l'évolution des températures et les vitesses des vents pour les dix dernières années. Sur le plan hydrographique, la Boucle du Mouhoun dispose d'un important potentiel en eau de surface constitué du Mouhoun parcourant la région sur 200 km et du Sourou long de 60 km avec 5 000 à 10 000 ha de superficies inondables.

Le cadre géomorphologique est un système de glacis cuirassé polygénique plus ou moins sévèrement entaillé par un réseau hydrographique, avec une plaine colluvio-alluviale puis alluviale le long du fleuve Mouhoun et de ses affluents (Rouamba, 1991).

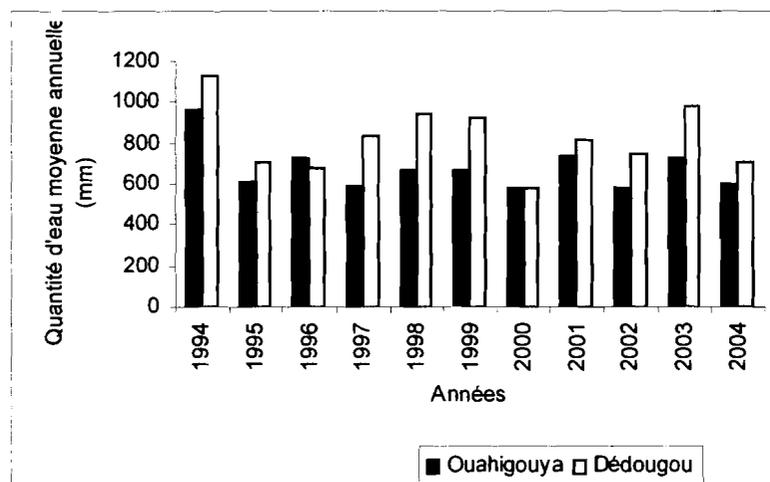


Figure 1: Evolution de la pluviométrie moyenne annuelle dans les 02 régions pendant les 10 dernières années.

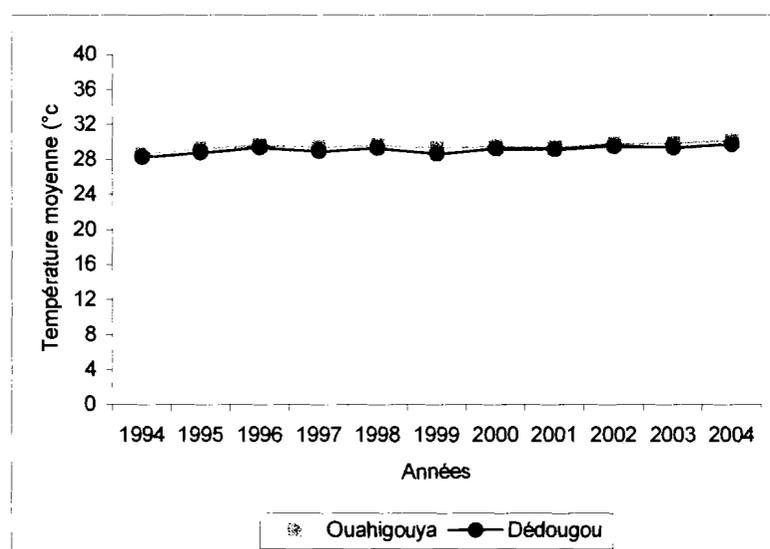


Figure 2: Evolution de la température moyenne annuelle dans les 02 régions pendant les 10 dernières années.

1-2-2-2 Les sols

Les sols peu évolués d'érosion sur matériaux gravionnaires sont les plus répandus dans la région du Nord. Selon MEF(1999), ils sont caractérisés par leur faible réserve en eau, leur profondeur insuffisante et leur inaptitude à la culture. On rencontre aussi les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériau sableux, sablo-argileux et argilo-sableux.

On distingue quatre (4) types de sols (Ira, 2004):

- les sols minéraux bruts généralement constitués par les lithosols et les rigoles;
- les sols peu évolués présentant un horizon humifère peu évolué;
- les sols à sesquioxyde de fer, caractérisés par une faible teneur en matière organique;
- les sols hydromorphes à gley ou pseudogley formés par des zones humifères ou moyennement humifères situés dans les bas-fonds comprennent des sols hydromorphes.

Dans la Boucle du Mouhoun, les formations géologiques sont de type gréseux avec du grès de Sotuba, du grès aux yeux de quartz, du grès rose fin, du grès chisto-dolomitique (Thianhoun, 1995; Lamien, 2001). Selon Thianhoun (1995), on distingue quatre (4) types de sols répartis selon leur vocation en surfaces incultes, en versants carapaces et en zones inondables:

les sols ferrugineux remaniés, indurés sur matériaux gravillonnaire avec une capacité de rétention en eau très élevée;

les sols ferrugineux lessivés hydromorphes, très épais et lourds, rencontrés dans les plaines alluviales;

les sols sur cuirasse ferrugineuse d'une profondeur inférieure à 40 m;

les lithosols sur cuirasse remaniée appauvrie.

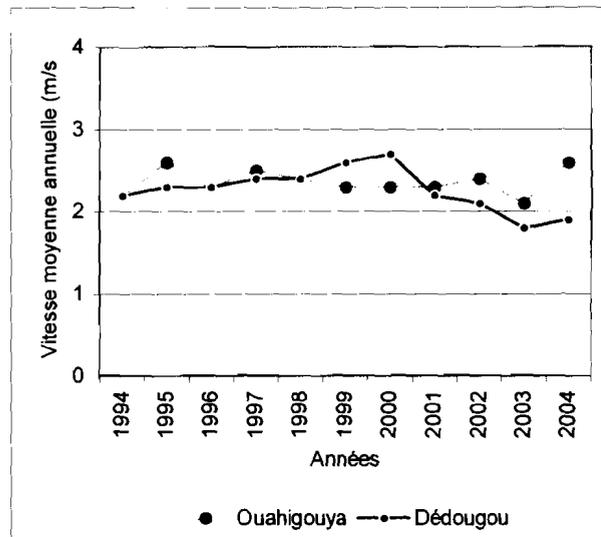


Figure 3: Evolution de la vitesse moyenne du vent à 10m du sol dans les 02 régions pendant les 10 dernières années.

I-2-2-3 La végétation

La végétation rencontrée dans la région du Nord est une mosaïque de formations primaires et de formations secondaires de dégradation (Fontes et Guinko, 1995). Les espèces les plus remarquables sont *Vitellaria paradoxa* (Garerntn. f.), (G. Don) Hepper *Parkia biglobosa* (jacq.) Benth., *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss.), *Adansonia digitata* L., *Balanites aegyptiaca* (L.) Del., *Ximenia americana* L., *Acacia nilotica* var. *adansonii* (Guill. Et Perrott.) O. Ktze.

La végétation de la Boucle du Mouhoun laisse percevoir des potentialités relativement importantes (Coulibaly, 2002). On dénombre six forêts classées d'une superficie de 56.930 ha le long du cours d'eau (Coulibaly, 2002). Par ailleurs, plusieurs forêts villageoises sont en aménagement ou en voie d'aménagement. Thianhoun (1995) a rapporté l'existence de trois types de formations végétales de compositions différentes suivant la nature du sol.

Sur les sols argileux et sableux, les espèces ligneuses rencontrées sont *Gardenia erubescens* Stapf et Hutch., *Parkia biglobosa*, *Gardenia temifolia*, Schumach. et Thonn., *Securinega virosa*, (Roxb. ex Willd.) Voigt, *Vitellaria paradoxa*, etc. Au niveau des sols gravillonnaires, on rencontre *Hexalobus monopetalus* (A. Rich.) Engl. et Diels, *Bombax costatum* Pellegr. et Vuillet, *Lannea velutina* A.Rich., *Entada africana* Guill. et Perr, *Detarium microcarpum* Gmel. comme principales espèces ligneuses. Au niveau des herbacées, *Andropogon tectorum* et *Lepidagathis collina* sont dominantes. Les ligneux tels *Acacia macrostachya* Reichenb. ex DC., *Combretum micranthum* G. Don, *Combretum glutinosum* Perr. ex DC. *Gardenia erubescens* et les herbacées telles que *Andropogon ascinodis*, *Pennisetum pedicellatum*.... sont les espèces remarquables sur les cuirasses (M.E.F., 1999).

Les forêts classées et villageoises constituent un habitat favori d'une faune importante et composite. Elle regroupe essentiellement une faune aviaire considérable (*Francolus sp.* (francolins), *Numida melegris* (pintades communes), *Ptilopachus petrolus* (poules de roche), ...), et de petits gibiers (*Ourebi ourebi* (ourébi), *Lepus capensis* (lièvre), etc.) (Thianhoun, 1995).

La région est reconnue également pour sa richesse en grands mammifères, notamment *Loxodonta africana* (éléphant) et *Hippopotamus amphibius* (hippopotame amphibie), causant parfois des dégâts dans les champs et au niveau des berges du cours d'eau (Rouamba, 1991).

1-2-3 Caractéristiques socio-économiques

1-2-3-1 Situation démographique

La population de la région du Nord a été évaluée à neuf cent cinquante mille cinq cent cinquante un (955 551) habitants en 1996 contre sept cent soixante mille quatre cent huit (760 408) en 1985 (INSD, 1996; MEF, 1996). Le taux de croissance annuelle pour la zone est de 2,2 %. La densité moyenne estimée est de 58,37 habitants au km². La population comprend une forte proportion de jeunes avec 49 % de personnes de moins de 15 ans au dernier recensement. Elle comporte 53,5 % de femmes contre 46,5 % d'hommes. Les moosé (90 %) et les peulh (10 %) constituent

les principaux groupes ethniques de cette région. Il existe aussi quelques groupes minoritaires tels que les Kalemsés, les Sanan, les Dioula et les Dogon. Sur le plan religieux, l'islam occupe la première place suivi du catholicisme, de l'animisme et du protestantisme. La langue la plus couramment parlée est le mooré. Au niveau des mouvements de populations, la région est considérée comme une zone de départ des populations vers la partie sud du pays.

Avec un taux d'accroissement supérieur à 3,6 %, la population de la région de la Boucle du Mouhoun est estimée à 1 131 202 habitants avec une densité de 34 habitants au kilomètre carré (INSD, 1996). Les Bwaba constituent l'ethnie majoritaire. Ils occupent quasiment les provinces des Balés, des Banwa, du Mouhoun et de la Kossi. On trouve les San (Thianhoun, 1995; Lamien et *al.*, 2004b; Alira, 2004) et plusieurs autres ethnies mentionnées par Rouamba (1991) telles les Bobos, les Peulhs, les Mossés et enfin les Dogons.

1-2-3.2. Les principales activités socio-économiques

L'agriculture

Dans la région du Nord, plus de 90 % de la population vit en milieu rural (INSD, 1996). L'agriculture et l'élevage sont essentiellement pratiqués. Malgré une forte politique de vulgarisation de nouvelles techniques de production, la production reste déficitaire au regard des besoins de la population. A titre d'exemple, le taux de couverture céréalière pour la campagne 2004 - 2005 est de 91 % (MAHRH / DGPSA, 2005).

Contrairement à la région du nord, la Boucle du Mouhoun est qualifiée de «grenier national» du fait de sa forte production céréalière. En effet, la région de la Boucle du Mouhoun a une couverture céréalière de 140 % (MAHRH / DGPSA, 2005; MAHRH / DRAHRH / DSA, 2004). La culture du coton occupe une place importante dans la région. Cette culture est d'ailleurs à l'origine de la relative intensification de l'agriculture à travers l'utilisation des intrants et de matériel agricole tels que les charrues et les tracteurs.

Des facteurs comme l'insuffisance et le coût élevé des équipements et des intrants agricoles, les difficultés d'accès aux crédits agricoles et le faible niveau d'instruction des paysans constituent des contraintes majeures à l'augmentation des productions agricoles.

L'élevage

L'élevage est généralement de type extensif avec cette particularité que la région de la Boucle du Mouhoun est une zone de forte transhumance (MRA, 2004). La pratique de l'embouche se généralise peu à peu. L'insuffisance de points d'eau pour l'abreuvement, la non disponibilité des sous produits agro-industriels et leur coût très élevé, ainsi que le faible niveau d'instruction des paysans sont les contraintes du système d'élevage (Maryam, 1997).

Outre, l'agriculture et l'élevage, les fleuves Mouhoun et Sourou offrent d'énormes potentialités en matière de pêche dans la Boucle du Mouhoun. L'artisanat constitue aussi un secteur très important dans les régions. On a l'artisanat d'art dont la sculpture à Oury, le tissage essentiellement à Bondoukuy, la vannerie à Djibasso, la poterie et la bronzerie à Tchériba. Le commerce, le transport et l'orpaillage sont pratiqués dans le Nord.

En dépit des potentialités dont regorgent les deux régions, elles souffrent de certains maux que sont l'érosion éolienne et hydrique des sols, la déforestation causées par l'insuffisance et la mauvaise répartition des pluies (figure 1), la coupe anarchique de bois, les défrichements continus pour les cultures de coton. Le braconnage et surtout la pratique des feux de brousse semblent faire partie des mœurs de la région de la Boucle du Mouhoun.

1-2.4. Présentation des terroirs d'étude

1-2-4-1 Terroirs d'étude de la région du Nord

-Terroir de Dénéan

Situé au nord-ouest du pays à 57 kilomètres de Ouahigouya, Dénéan appartient au département de Thiou (carte 1). Il y a un cours d'eau. Le village a une population de 1500 habitants (MEF, 1996) comprenant quatre groupes ethniques que sont les Kalamsé qui constituent le groupe dominant, les Moosé, les Peulh et les San (Lamien et *al.*, 2004a). Le village dispose d'un marché qui a lieu tous les deux jours. Au plan organisation sociale, il n'y a pas un chef traditionnel dans le village mais un délégué. Les principales religions pratiquées sont l'islam et l'animisme.

-Terroir de Kourbo-Moogo

Le village de Kourbo-Moogo est à 17 km de Ouahigouya. La population de Kourbo-Moogo a été estimée à 483 habitants en 1998 (MEF, 1996). Le groupe ethnique dominant est le Mossé. La religion musulmane est la plus pratiquée. Tout comme à Dénéan, il n'y a pas de chef traditionnel dans le village mais un délégué. Le village dispose d'une petite retenue d'eau.

-Terroir de Kouni

Contrairement aux deux premiers villages qui relèvent de la province du Yatenga, Kouni appartient à la province du Passoré (Carte 1). La population de Kouni a été estimée à 2 812 habitants (INSD, 1996). L'ethnie majoritaire est le Mossé. Le village dispose d'une retenue d'eau importante qui permet la pratique des cultures de contre saison. Il dispose d'un marché qui a lieu tous les trois jours. Parmi les religions pratiquées, on peut y noter l'animisme, le christianisme et l'islam. Le village de Kouni a un chef coutumier et un délégué.

1-2-4-2 Terroirs d'étude de la région de la Boucle du Mouhoun

-Terroir de Bissandérou

Il est situé sur la nationale n°14 à 63 km de Dédougou sur l'axe routier Ouagadougou-Dédougou. Il relève du département de Tchérriba (carte 2). Le village de Bissandérou a une superficie de 236 kilomètres carrés. Selon le recensement de 1998, sa population est estimée à mille quatre cent soixante dix (1470) habitants. Le groupe ethnique majoritaire est les Nounouma. Il y existe aussi des Mossés et des Peuls. Du point de vue organisationnel, il n'y a pas de chef coutumier de village mais un délégué. Le village abrite un marché qui se tient tous les 5 jours. Bissandérou comporte une forêt classée (Tissé) de 21500 ha selon l'arrêté de classement de 1938 et 18 720 ha selon (MMCE, 2004). Selon Coulibaly (2002), la forêt de Tissé est dans un état de dégradation très avancé.

- Terroir de Bomborokuy

Situé à 40 km au nord de Nouna (chef lieu de la province de la Kossi) sur la Route Nationale N°14, le village de Bomborokuy est une commune rurale. Sur une superficie de 265 kilomètres carrés, le village comporte une population de 2911 habitants équitablement répartie en hommes et en femmes (INSD, 1996). Les ethnies que l'on rencontre sont les autochtones Bwaba et les allochtones Mossé, peul, Dafing, Dogon, et Samo. Bomborokuy a un marché qui se tient tous les 5 jours.

- Terroir de Soana

Le village de Soana relève du département de Ouarkoye (carte 2). Les populations autochtones sont les Bwaba. Les allochtones faiblement représentés sont essentiellement les groupes ethniques San, Mossé, et Peul. Le village couvre une superficie de 123 kilomètres carrés. Une des richesses du village est sa forêt villageoise en voie d'aménagement. Soana ne dispose pas de marché.

CHAPITRE II: GENERALITES SUR LES FRUITIERS SAUVAGES

2-1. Concepts et définitions

2-1-1 Les produits forestiers non ligneux.

Les produits forestiers non ligneux sont des biens d'origine biologique autres que le bois, dérivés des forêts, des terres boisées et des arbres hors forêts (FAO, 2005). Ainsi définis, les PFNL comprennent les feuilles, les tubercules, les bulbes, les fleurs, les graines, les écorces, les fruits, les tannins, la gomme, la sève, la résine, le miel, les insectes, les champignons et les produits animaux tels que la viande, la peau, les os et les dents.

2-1-2. Les fruitiers sauvages

2-1-2-1. Définitions

Le manque d'information et de connaissance scientifique sur la plupart des fruitiers sauvages tant sur le plan de leur potentiel nutritionnel et thérapeutique que de la maîtrise de leur culture expliquent l'utilisation de l'expression «fruits sauvages» comme qualificatif dans le projet traitant de ces types de PFNL au CNRST.

L'expression «fruitiers sauvages» est utilisée dans un contexte spécifique au projet conduit dans notre structure d'accueil. Elle représente les arbres, les arbustes, les lianes et arbrisseaux qui ne font pas l'objet de culture et dont les fruits entrent dans les mœurs de consommation alimentaire et médicinale des populations du Burkina Faso. En d'autres termes, l'expression regroupe les fruits et les graines de cueillette (Ouédraogo et *al.*, 2003).

2-1-2-2 Les fruits

Plusieurs définitions des fruits ont été proposées suivant les domaines. En botanique, on définit le fruit comme étant un organe végétal né de l'ovaire de la fleur à la suite d'une fécondation (Bretaud et Fauré, 1992). Selon ces auteurs, le fruit pour l'arboriculteur est la raison d'être de tout arbre; ce qui traduit ainsi l'excellence de sa végétation, en témoignage des soins généraux dont il fait l'objet. Les définitions d'ordre gustatif et alimentaire stipulent que le fruit est un organe comestible, agréable à consommer. Selon Bellec et Renard (2001), le fruit est un organe physiologique constitué d'agrégat de tissus qui entourent les ovules et qui se développent sous leur influence.

De ces différentes définitions, on peut retenir que le fruit est un organe végétal constitué de pulpe, de graine et d'une enveloppe. Il se développe après fécondation et est l'état final de la fleur ou de l'inflorescence. Le fruit peut être comestible ou pas. Il en existe plusieurs types. Les fruits dits secs constituent un type de fruit qui sont soit des drupes (fruit de *Detarium microcarpum*), soit des gousses (fruit de *Tamarindus indica* et de *Acacia macrostachya*). Les fruits dits charnus sont formés généralement de tissus charnus qui entourent la ou les graines (cas des fruits charnus et des baies). Les baies sont des fruits qui comportent plusieurs graines, contrairement aux akènes qui sont des fruits du type de ceux des graminées.

2 2 Description et état de connaissance sur les rendements des espèces fruitières sauvages étudiées

2-2-1. Description des espèces fruitières

- *Acacia macrostachya* Reichenb. ex Benth.

Connu sous le nom de *Zamenega* ou *Kardega* en Mooré, *Acacia macrostachya* est un arbre ou un arbuste sarmenteux de la famille des Mimosaceae (Arbonnier, 2000) (Planche 1). D'un port érigé, il a des feuilles de couleur vert clair,

bipennées, alternes et distiques (Berhaut, 1947) très appréciées des chenilles (Von Maydell, 1983). De fines épines sont insérées sur les rameaux. Les fleurs sont réunies en épis (Arbonnier, 2000). Les fruits sont des gousses aplaties, brun rouge, (planches 1 et 3) réticulées, légèrement ondulées, à pointe apiculée, de huit à quinze centimètres de long et de 1,5 à 2 centimètres de large (Baumer, 1995). Les gousses comportent 7 à 8 graines aplaties, rondes et brunes (Arbonnier, 2000). Les fruits sont attaqués par des parasites (Von Maydell, 1983). L'espèce préfère les sols durcis, riches en argile ou les cuirasses ferrugineuses, les éboulis latéritiques ou encore les versants érodés.

- ***Balanites aegyptiaca* (L.) Del**

Balanites aegyptiaca est un épineux pouvant atteindre six mètres de hauteur et trente centimètres de diamètre (Berhaut, 1947, Baumer, 1995). Il appartient à la famille des Balanitaceae (Arbonnier, 2000). Les feuilles sont courtement pétiolées, bifoliolées. *Balanites aegyptiaca* n'a pas de période de floraison fixe (Aubreville, 1950). Les fleurs sont en racèmes. Les fruits sont des drupes (Baumer, 1995) semi ligneuses constituées d'une pulpe comestible contenant un noyau dur représentant 50 % du poids du fruit (Aubreville, 1950). Ils sont d'abord verts, puis jaunes à maturité. Sa production varie entre 100 et 150 kg arbre⁻¹ adulte (Boffa, 2000). Selon (Dao, 1993) la production est comprise entre 1,6 et 12,4 kg arbre⁻¹. Ses fruits sont attaqués par les insectes (Von Maydell, 1983; Dao, 1993). Selon Dao (1993), l'arbre est parasité aussi par d'autres végétaux. L'espèce prospère sur les sols sableux, pierreux, argileux et alluviaux. L'espèce a la même répartition que *Acacia macrostachya* (Von Maydell, 1983).

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

A cîme sphérique assez dense, *Detarium microcarpum* est un petit arbuste de la famille des Ceasalpiniaceae de 8 à 10 mètres de haut (Planche1). 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, (Baumer, 1995) fibreuse et délicieuse. 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).

- *Gardenia erubescens* Stapf. et Hutch.

Arbuste de 1,5 à 2 mètres de hauteur, *Gardenia erubescens* communément appelé *Sabudug - ghaga* ou *Sougoudgou* en mooré appartient à la famille des Rubiaceae. C'est une espèce décidue (Von Maydell, 1983). Ses fleurs, blanches à jaunes, solitaires, axillaires sont parfumées. La floraison se fait pendant toute l'année mais s'avère plus abondante en saison sèche (Fournier, 1991). Le fruit de *Gardenia erubescens* est ellipsoïde, légèrement arqué, jaune pâle à maturité, charnu, (Berhaut, 1947; Baumer, 1995). L'espèce s'adapte à tous les types de sols et elle a la même répartition que *Detarium microcarpum*.

- *Tamarindus indica* L.

Tamarindus indica est un grand arbre (planche 2) atteignant trente mètres de hauteur et un mètre de diamètre (Bellec et Renard, 2001) appartenant à la famille des Ceasalpiniaceae. Connue sous le nom Pusga en Mooré, l'espèce présente, des feuilles d'un beau vert tendre alternes (Aubreville, 1950; Von Maydell, 1983; Baumer, 1995; Bellec et Renard, 2001). La période de floraison s'étend de décembre à mai et la maturité de décembre à janvier (Diallo, 2001). Les inflorescences sont des grappes. Le fruit est une gousse (Bellec et Renard, 2001; Arbonnier, 2000) et a un goût acidulé (Berhaut, 1947; Arbonnier, 2000). Selon Boffa (2000) et Baumer (1995) un arbre en pleine production peut donner cent cinquante à deux cents kilogrammes de fruits. Les fruits sont souvent attaqués (Von Maydell, 1983). *Tamarindus indica* se rencontre dans les galeries forestières autour des mares temporaires, dans les ravins et les collines rocheuses (Aubreville, 1950). L'espèce prospère sur les sols sableux, lourds, profonds et perméables.

- *Ziziphus mauritiana* L.

Communément appelé le jujubier, *Ziziphus mauritiana* est de la famille des Rhamnaceae (Bellec et Renard, 2001). Selon Baumer (1995) et Arbonnier (2000), *Ziziphus mauritiana* est un arbuste très épineux de quatre à cinq mètres de hauteur ou un arbre pouvant atteindre douze mètres (planche 2). C'est une espèce décidue (Berhaut, 1947). En cimes l'espèce a des fleurs jaunâtres (Kaboré, 2002). Le fruit est une drupe ronde plus ou moins juteuse avec une graine jaune assez grande. La fructification se fait dès la quatrième année et la période de floraison s'étend d'octobre à janvier. Ses feuilles et ses fruits comportent de nombreux parasites (Von Maydell, 1983; Pareek, 2001). Selon Von Maydell (1983) et Boffa (2000), la production en fruits de *Ziziphus mauritiana* est estimée de 80 à 130 kilogrammes arbre⁻¹ an⁻¹. *Ziziphus mauritiana* se rencontre surtout dans les milieux sableux, pierreux et les terrains cultivés (Bellec et Renard, 2001; Pareek, 2001).

2-2-2. Facteurs influençant les rendements.

On définit le rendement en fruit d'un arbre ou d'un peuplement d'arbre comme étant la quantité de production par arbre ou par unité de surface. Plusieurs facteurs influencent le rendement. L'importance et l'influence de tous ces facteurs varient d'une espèce à une autre; elles dépendent de l'état physiologique de l'arbre et de l'environnement. Ces facteurs sont entre autres:

- l'humidité: Ce facteur est déterminant. L'air ambiant entourant les arbres doit toujours être adéquat afin de réduire au maximum les pertes par évapotranspiration; Selon Pareek (2001), l'eau constitue le premier facteur important pour la production fruitière surtout dans les régions chaudes. En effet, l'humidité pendant la floraison et la nouaison semble être déterminante pour l'abondance de la production (Delolme, 1947). On a une faible production fruitière si à ces périodes la plante ne dispose pas suffisamment d'eau pour mobiliser les réserves nutritives qu'elle a accumulées.

- la lumière: C'est un facteur primordial de la photosynthèse et donc de la vie et de la production des arbres. Cependant les coups de soleil sont très préjudiciables à la production (Pareek, 2001);
- la température: La température est un facteur très important. Elle est difficile à mesurer. Les plantes en seraient plus exigeantes en milieu tropical (Von Maydell, 1983). Une élévation des températures minimales occasionne un démarrage tardif de la floraison, et influence la production (Boffa, 2000).
- les vents et les insectes visiteurs et pollinisateurs: les insectes pollinisateurs et le vent sont importants pour la fécondation. Chaque plante a ses insectes visiteurs spécifiques durant la floraison. Il y a aussi des insectes nuisibles à la production (Bretaudeau et Fauré, 1992, Teetes et *al.*, 1983). Une forte ou une faible vitesse du vent influence négativement les rendements.
- Le sol constitue l'unique source d'alimentation des fruitiers sauvages tant en eau qu'en éléments nutritifs. Il doit pouvoir de ce fait répondre aux différents besoins de la plante. Il a été rapporté qu'une déficience en azote (N), en phosphore (P) et en potassium (K) réduit la productivité des arbres (Pareek, 2001). En effet, l'avortement spontané des fleurs a lieu s'il y a un manque d'éléments nutritifs disponibles pour le développement des fruits (Boffa, 2000). Selon cet auteur, le rehaussement du niveau de fertilité du sol a permis des rendements de fruitiers exceptionnels.
- Les autres facteurs non négligeables pouvant influencer les rendements sont notamment l'âge des arbres, leur densité et les activités anthropiques notamment les feux de brousse, les amendements, les techniques et les cultures appliquées, les modes et les fréquences de cueillette, les traitements sylvicoles tels que l'élagage, etc. Les feux sont très nocifs pour la production des fruits (Delolme, 1947; Paget, 2004). L'observation du phénomène chez *Detarium microcarpum* a permis de montrer que les feux précoces provoquent une chute anticipée des fruits tandis que les feux tardifs

influencent peu sur le potentiel productif de l'espèce (Bastide, 2005). On remarque que les pieds situés dans les champs sont plus vigoureux comparativement aux pieds situés dans les formations naturelles. Ces derniers sont rachitiques et ont un développement très lent (Delolme, 1947). Sur le plan de la productivité, il ressort que les quantités de fruits provenant des parcs agroforestiers dépassent de loin celles issues des savanes (Ouédraogo, 2003; Lamien et al., 2004; Boffa, 2000). L'émondage influence aussi considérablement les rendements (Boffa, 2000).

2- 2- 3. Etat des ressources fruitières

Selon la perception des populations du village de Soana, les ressources fruitières sont jugées suffisantes à l'heure actuelle (CNRST / CRDI, 2003), car elles permettent de couvrir les divers besoins (alimentaires, santé, monétaire). Cette perception a été traduite en ces termes: « nous ne pouvons pas récolter tout le néré des zones de brousse. Les populations riveraines viennent récolter le néré et le karité des dites zones dans nos terroirs » (Ouédraogo et al., 2003).

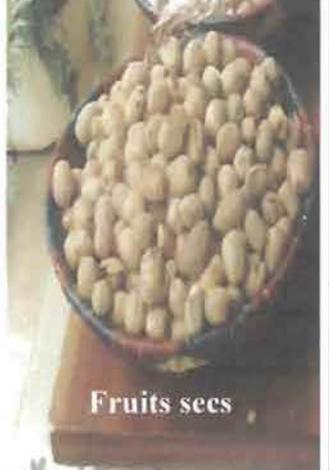
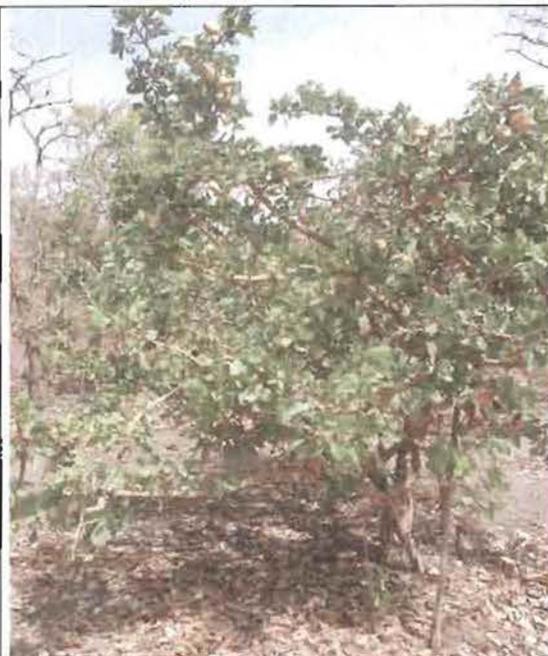
<p><i>Acacia macrostachya</i> Harms Mimosaceae Noms locaux Mooré = <i>Zameriega</i> Kalanga = <i>Pandao</i></p>		 Graines fraîches
<p><i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del. Balanitaceae Noms local Mooré : <i>Kièglga</i></p>		 Fruits secs
<p><i>Detarium microcarpum</i> Guill. et Perr. Caesalpiniaceae Noms locaux Bwamu = <i>Kofra/ Boicoucrou</i> Nunuma = <i>Nanpanu</i></p>		 Fruits secs

Planche 1: Photos des espèces et fruits étudiés. Source: LAMIEN N., 2004

Gardenia erubescens
Stapf et Hutch.
(Rubiaceae)

Noms locaux
Bwamu = *Nuuhun*
Nunuma = *Naton*



Tamarindus indica L.
(Caesalpinaceae)

Noms locaux
Bwamu = *Suumu*
Nunuma = *Solo*
Moré = *Pusga*



Ziziphus mauritiana L.
(Rhamnaceae)

Noms locaux
Bwamu = *Tomboro*
Nunuma = *Ewakassio*



Planche 2: Photos des espèces et fruits étudiés. Source: (Lamien N., 2004)

2- 3 Problématique de la gestion et de l'exploitation des fruitiers sauvages

Jadis de type communautaire, la gestion traditionnelle des produits de cueillette, évolue de nos jours vers le type privé, en particulier pour les produits des arbres des parcs agroforestiers traditionnels (Ouédraogo et *al.*, 2003). En général, l'accès aux produits des arbres se fait par héritage, par don ou par emprunt dans les zones cultivées (Alira, 2004). Des difficultés de surveillance ne permettent pas une appropriation exclusive des ressources fruitières dans les zones non cultivées. En effet, l'exploitation et la gestion des fruitiers sauvages varient selon l'espèce, sa position dans l'espace, le statut de résidence et le genre. Elle est sensiblement la même dans tous les terroirs villageois du Burkina Faso. On distingue trois formes de gestion suivant que l'espèce fruitière est localisée dans un champ, une jachère ou une formation naturelle.

2- 3-1 Gestion de l'espèce fruitière sauvage suivant sa position dans l'espace

Le domaine foncier des terroirs est généralement reparti entre les propriétaires fonciers. Ces propriétaires fonciers détiennent théoriquement le contrôle et le droit d'exploitation des ressources fruitières qui se trouvent sur leurs propriétés.

Dans les champs

Le droit d'appropriation et d'exploitation des ressources fruitières situées sur les terres mises nouvellement en culture ou des terres mises en jachères sont détenus par l'exploitant. Ainsi, les ressources fruitières situées sur un champ cultivé sont la propriété privée de ce dernier, qu'il soit le propriétaire foncier ou l'usufruitier. La notion de propriété privée est beaucoup plus accentuée pour les espèces comme *Adansonia digitata*, *Tamarindus indica*, *Parkia biglobosa*, et dans une moindre mesure *Vitellania paradoxa*. Les règles d'exploitation et de gestion sont clairement définies pour ces espèces. Seule la famille du propriétaire du champ, sa (ses) femme (s) et ses enfants ont accès à aux fruits. Ceci ne s'applique pas à toutes les espèces. Dans le cas, du faire-valoir direct, l'exploitant qui est l'usufruitier a le droit de gestion

totale des pieds de *Vitellaria paradoxa* de son champ mais pas sur *Tamarindus indica*, encore moins sur *Parkia biglobosa*. En ce qui concerne les fruits de *Vitellaria paradoxa*, tout le monde peut avoir accès aux fruits pour les besoins de consommation à condition de laisser les noix au pied de l'arbre pour la femme du détenteur du droit d'usage. Ces règles ne sont pas applicables à l'espèce *Parkia biglobosa* (Kaboré, 1994; Ouédraogo, 1987). Seul le propriétaire foncier est le propriétaire et l'exploitant légitime des fruits de cette espèce. En effet, celui-ci en prêtant la terre au détenteur du droit d'usage lui confie l'entretien et la surveillance des arbres de *Parkia biglobosa*. A la maturité, les fruits sont récoltés par l'usufruitier ou le propriétaire foncier qui, lui-même, procède au partage de la récolte. Selon Alira (2004), les règles de partage ne sont pas codifiées. Elles sont laissées à l'appréciation du propriétaire foncier (*Parkia biglobosa* comme héritage des ancêtres). Dans certaines régions, on considère que la part reçue par l'usufruitier représente une forme d'encouragement et de remerciement pour le travail d'entretien et de surveillance fourni par ce dernier (Kaboré, 1994).

Dans les jachères

Lorsque le champ est en jachère, l'exploitation des fruits est relativement libre (Kaboré, 1994). Les fruits qui s'y trouvent sont la propriété du chef de village ou appartiennent ipso facto à la collectivité. Dans ce cas, leur accès est libre. Ici encore, les fruits de *Parkia biglobosa* et de *Tamarindus indica* font exception. Sur une jachère, le détenteur du droit d'usage perd le droit d'exploitation des fruits des arbres (Kaboré, 1994; Thianhoun, 1995). Dans la pratique, l'exploitation effective de *Parkia biglobosa*, et de *Tamarindus indica* sur une jachère est déterminée par la capacité effective du propriétaire foncier à assurer la surveillance des arbres en fruits.

Dans les formations naturelles.

Tout comme dans les jachères, le propriétaire foncier assure la surveillance et le contrôle des pieds. Les fruits sont considérés en général comme une propriété publique (Kaboré, 1994). Ainsi, toute personne, qu'elle soit autochtone ou allochtone peut avoir accès aux fruits de fruitiers sauvages. Les femmes peuvent avoir accès

aux fruits de *Parkia biglobosa* sur les surfaces non mises en valeur. Par contre les pieds qui sont dans le champ cultivé ou dans la jachère sont exploités par les hommes. Les fruitiers sauvages peuvent être sous le contrôle du propriétaire foncier. Il existe parfois des règles de gestion qui s'appliquent aux espèces de grande utilisation telles *Parkia biglobosa* et *Tamarindus indica*.

2- 3-2 Gestion de l'espèce fruitière sauvage selon le genre et l'espèce.

Le taux d'exploitation diffère selon le genre et selon l'espèce. *Acacia macrostachya*, *Tamarindus indica*, *Ziziphus mauritiana* et *Detarium microcarpum* sont exploités respectivement à 4,84 %, 8,84 %, 0,23% et 0 % par les femmes (Ouédraogo, 2003) à contre respectivement 1,83 %, 7,38 %, 0,71% et 0,71 % par les hommes. En général, la cueillette, la collecte, la transformation et la conservation des PFNL et des fruits sauvages en particulier sont essentiellement l'apanage des femmes accompagnées parfois des enfants (Traoré, 2003). Dans certaines contrées, les femmes ne peuvent accéder aux produits des espèces de grande utilisation telles que *Parkia biglobosa*, *Tamarindus Indica*, et *Adansonia digitata* que sur autorisation préalable du propriétaire du champ (leur mari). La récolte de ces espèces est faite pour la plupart par les hommes. *Vitellaria paradoxa* est la principale espèce exploitée par les femmes. Celles-ci peuvent gérer entièrement les produits de ce fruitier. A la question de savoir, pourquoi le karité est réservé à la femme, le chef coutumier de Soana répond: « à celle (s) qui vous aide (nt) à semer, il est indiqué de lui (leur) donner quelque chose » (Ouédraogo et al., 2003). La femme se situe en amont et en aval de la chaîne des fruits sauvages. La cueillette des fruits de *Detarium microcarpum*, *Ziziphus mauritiana* et *Gardenia erubescens* est faite invariablement par les femmes et les hommes.

2- 3- 3 Maîtrise de la technique d'exploitation des fruits sauvages

Les méthodes et techniques modernes d'exploitation des PFNL sont quasi inexistantes jusqu'à nos jours (Traoré, 2003). Traditionnels et presque communs à toutes les régions, des méthodes et des moyens de cueillette, de collecte, de transformation et de conservation des fruits sauvages, existent et restent à améliorer (Thianhoun, 1995). La récolte des fruits de *Tamarindus indica* se fait à l'aide d'un

long bois coiffé d'une encorche en métal appelé «Sosso» en Kalamsé, ou directement à la main en montant dans l'arbre. C'est du reste la méthode utilisée pour obtenir la plupart des fruits. En revanche pour les fruits de *Acacia macrostachya*, les branches portant les fruits sont coupées à la main avec tous les risques de déchirures.

Des techniques de conservation sont utiles car la plupart des produits sont saisonniers et périssables. En milieu rural, les fruits de *Tamarindus indica* dépouillés de leur coque, aspergés d'eau et transformés en boules peuvent se conserver pendant des années; les graines de *Acacia macrostachya* sont conservées après séchage et grillade (Ouattara, 1998).

Autrefois, les habitants avaient des techniques ancestrales de préservation des essences ligneuses ou herbacées comme, entre autres, la défense de récolter dans tel ou tel endroit, ou avant telle époque, l'élagage des anciennes souches en vue de la régénération.

2- 3- 4. Contraintes liées à l'exploitation des fruits sauvages

La production des fruits sauvages est en diminution du fait de la baisse drastique de la pluviométrie, mais aussi du fait des actions anthropiques telles que les feux de brousse, l'extension des surfaces cultivées qui éliminent certaines espèces et de nombreux individus (Traoré, 2003). L'exploitation des fruits immatures ne favorise pas non plus la régénération.

Par ailleurs, les ustensiles utilisés pour la conservation et le transport sont toujours rudimentaires (calebasses, paniers). La filière des fruits sauvages (de la cueillette à la commercialisation en passant par la transformation) nécessite beaucoup de temps et généralement beaucoup d'énergie (bois de chauffe); ce qui contribue à la déforestation (Traoré, 2003).

En outre, l'exploitation des fruits sauvages comporte des risques de chute si l'on monte sur l'arbre, de morsure de serpent, d'écorchures (*Acacia macrostachya*).

2-4. Importance socio-économique des produits des fruitiers sauvages

L'importance socio-économique des fruitiers sauvages varie d'une région à une autre, d'un terroir à un autre. Les fruits jouent un rôle prépondérant tant au niveau économique, sanitaire que socio-culturel.

2- 4-1. Usage dans l'alimentation

Les fruits sauvages entrent dans les habitudes alimentaires des populations. Ils se consomment à l'état frais ou transformé (Savonet, 1980). Ils accompagnent les produits de culture dans la préparation des repas quotidiens et ajoutent de la variété aux régimes alimentaires, rendant plus appétissants les aliments de base (FAO, 2003). Les fruits sauvages pallient l'insuffisance des provisions pendant les périodes de soudure. C'est l'exemple des graines de *Acacia macrostachya* (Lamien et al., 2004c). Ils apportent aussi des vitamines et des sels minéraux indispensables (FAO, 2003). Le tableau 1 présente quelques formes d'usage des fruits sauvages dans l'alimentation.

2- 4-2. Importance économique

Selon la FAO (2003), le ramassage et la vente des produits de la forêt constituent une source monétaire pour de nombreux ruraux et contribuent à l'économie nationale au Burkina Faso (FAO, 1995; CONAGESE/PNUD-FEM, 1999; FAO, 2001). La rentabilité économique des PFNL a justifié les études conduites par Guinko et Pasgo (1992), Lamien et Bayala (1996), Lamien et Vognan (1999), Ouédraogo (2003) b et Alira (2004) et Ira (2004) au Burkina Faso. Ces travaux ont porté sur les usages, la transformation, la demande alimentaire, et la commercialisation des produits non ligneux des essences forestières locales et surtout sur les produits des fruits sauvages. Les recettes moyennes par jour de vente

ont été estimées; les prix selon les unités locales utilisées dans la vente ont été donnés. En exemple, la rentabilité financière du soubala est de 117 %, celui du beurre de Karité de 124 % (Lamien et Vognan, 1999); la commercialisation des graines de *Acacia macrostachya* donne une rentabilité de 112 % (Ira, 2004). L'entrée d'argent résultant de la vente des graines de néré par 1000 femmes par an s'élève à 29.250.000F CFA, 10.400.000F CFA pour les amandes de Karité et 3.500.000 F CFA pour les graines de *Acacia macrostachya* (MMCE, 2003). Les femmes jouent un rôle important dans l'exploitation, la transformation et la vente de certains produits forestiers non ligneux notamment les produits de fruitiers sauvages (PFS) tels que le tamarinier, le néré et le jujubier. A Soana, l'exploitation du karité est laissée aux femmes afin de leur permettre de générer des revenus dans la mesure où il n'existe pratiquement pas d'autres rémunérations (Alira, 2004). Selon MMCE (2003), les revenus tirés de la commercialisation des PFNL jouent un rôle non négligeable au niveau de l'économie familiale; les gains monétaires provenant des activités liées à la vente des produits forestiers non ligneux dépassent généralement le soutien financier que les femmes peuvent recevoir de leurs maris, tant pour leurs besoins personnels que pour l'entretien de leur famille. Le tableau I résume l'importance des fruitiers sauvages sur le plan alimentaire et économique étudiés.

2- 4-3 Importance thérapeutique

La santé de la plupart de la population mondiale dépend de la forêt (FAO, 2003; Vivien et Faure, 1996). Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), 80 % des populations des pays les moins avancés font recourent aux traitements traditionnels, essentiellement à la pharmacopée, pour les soins de santé primaires. Au Burkina Faso, les travaux de Guinko (1984) ont montré que plus de 90 % de la population utilisent les plantes médicinales pour le traitement des maladies courantes telles que la diarrhée, la dysenterie, la jaunisse, le paludisme, les plaies. De nos jours, on assiste à une augmentation de ce taux, suite à la mise en oeuvre d'une politique de valorisation de la médecine traditionnelle. Cette politique vise à assurer une complémentarité avec la médecine moderne qui n'est pas toujours pas à la portée de la population. D'un point de vue floristique, bien que les espèces forestières

soient en régression, le Burkina Faso possède encore de nombreuses plantes médicinales (Fontès et *al.*, 1995), parmi lesquelles on trouve des fruitiers sauvages.

2- 4-4 Importance socio-culturelle

Comme tous les arbres, les fruitiers sauvages ont toujours occupé une place importante dans la culture burkinabè. En effet, dans l'optique d'avoir une bonne production fruitière, et en vue de demander la clémence de la nature pour de bonnes conditions pluviométriques, le propriétaire foncier ou le chef du terroir procédait à des rites sur les fruitiers sauvages chaque année. Il en est de même dans le but de demander clémence à la nature en cas de faute grave. Ces rites diffèrent suivant les régions: sacrifices d'animaux aux dieux de la brousse, prélèvements de rente sur la récolte des fruitiers sauvages (cas des fruits de *Parkia biglobosa* à Bissandérou (Alira, 2004) et de *Tamarindus indica* à Dénéan). D'un point de vue culturel, l'espèce *Parkia biglobosa* revêt la plus grande importance. En effet, par exemple à Kouni, lorsqu'une femme perd son mari ou son père, les feuilles de l'espèce sont brûlées avec des tiges de mil, puis la cendre obtenue est mouillée et utilisée pour enduire le corps de cette veuve ou de cette orpheline de père (Ira, 2004).

Tableau I: Importance alimentaire et économique des produits des fruits sauvages étudiés

Espèces	Domaines et formes d'usage des produits
<i>A. macrostachya</i>	<p>Alimentaire:</p> <p>Les graines peuvent se consommer comme mets principal.</p> <p>Aussi, elles rentrent dans la préparation de sauces et sont associées dans le couscous.</p> <p>Source de revenu:</p> <p>Les graines sont commercialisables à l'état brut ou transformées.</p>
<i>B. aegyptiaca</i>	<p>Alimentaire:</p> <p>Les fruits séchés sont sucés comme des bonbons et sont très appréciés des enfants.</p> <p>L'huile extraite des amandes se consomme en association dans plusieurs mets.</p> <p>Les amandes transformées en tourteau sont utilisées dans la préparation des sauces.</p> <p>Le jus de macération des fruits sert à préparer de la bouillie.</p> <p>Source de revenu:</p> <p>Les fruits, les amandes et l'huile, ainsi que le savon qu'on fait se vendent bien.</p>
<i>D. microcarpum</i>	<p>Alimentaire:</p> <p>Le fruit est comestible à l'état cru ou bouilli;</p> <p>il est aussi utilisé pour la préparation de boisson alcoolisée et des sirops.</p> <p>Source de revenu:</p> <p>Le fruit se vend à l'état brut ou bouilli</p>
<i>G. erubescens</i>	<p>Alimentaire:</p> <p>Le fruit est consommé brut ou sous forme de couscous</p> <p>Source de revenu:</p> <p>Les fruits font l'objet de vente</p>
<i>T. indica</i>	<p>Alimentaire:</p> <p>La pulpe des fruits sert à acidifier certains mets ou boisson de cérémonie ou à sucer.</p> <p>Source de revenu:</p> <p>Frais ou séchés, bruts ou mis en boule, les fruits procurent des revenus tout au long de l'année à la population</p>
<i>Z. mauritiana</i>	<p>Alimentaire:</p> <p>Ses fruits sont appréciés à l'état frais ou sec.</p> <p>Moulue, sa pulpe rentre dans la confection de beignet ou de couscous.</p> <p>Source de revenu:</p> <p>Les fruits bruts ou transformés procurent des revenus à la population.</p>

Source: Ouédraogo et al., 2003

CHAPITRE III: METHODOLOGIE

3-1 Sites d'étude

3-1-1. Choix des sites

La présente étude a été conduite dans six des neuf villages d'intervention du projet Fruitiers Sauvages au Burkina Faso. Selon Ouédraogo et *al.*, (2003), le choix a été fait en trois étapes. Premièrement, des critères pour sélectionner les villages ont été élaborés par les membres du Projet. Deuxièmement une équipe pluridisciplinaire intervenant dans le projet a effectué une prospection au niveau de chaque région pour retenir les villages selon les critères qui ont été définis. Les critères ont été retenus avec des indicateurs chiffrés, pondérés qui permettent ainsi de sélectionner les villages. L'ensemble des critères a été regroupé en sept (7) domaines avec des cotations différentes en fonction de leur importance pour le projet Fruitiers Sauvages. Ils ont été regroupés en facteurs essentiels et pondérés en fonction de leur degré d'importance dans les paramètres essentiels de sélection du village.

- Le premier groupe de critères, cotés sur 20, porte sur la diversité et l'importance des acteurs sur les fruitiers sauvages, nommé *Existence d'acteurs*.
- Le second groupe de critères nommé *Capacité de production et d'usage* comprend la proximité de formations naturelles (sources), d'un marché, d'un centre d'éducation et d'un Centre de soin et est noté sur 10.
- Le troisième groupe de critères, noté sur 3, porte sur l'existence de structure d'encadrement et d'expérience en matière de plantation ou de conservation des espèces ligneuses.
- Le quatrième groupe de critères, noté sur 2, fait référence à la capacité/disponibilité participative du village; on y retrouve l'aspect coopératif et de bonne moralité, et la disponibilité à collaborer dans la démarche participative et de développement des marchés de fruits.
- le cinquième groupe de critères est noté sur 1 et comprend le caractère poly-ethnique du village

- Le sixième groupe de critères, noté sur 0,5 porte sur la distance par rapport au chef lieu de région où habitera le technicien.
- Enfin le septième groupe de critère, noté sur 0,25, concerne la possibilité d'hébergement de l'équipe d'enquête.

Trois domaines phytogéographiques du territoire du Burkina Faso sont concernés par l'étude (annexel):

- le domaine sud sahélien, dans la région administrative du Nord avec Ouahigouya comme chef lieu.
- le domaine nord soudanien, dans la région administrative de la Boucle du Mouhoun avec Dédougou comme chef lieu
- le domaine sud soudanien, dans la région administrative des Cascades avec Banfora comme chef lieu.

Dans chacun de ces domaines phytogéographiques, un échantillon de trois terroirs villageois a été retenu. C'est donc un total de neuf terroirs villageois qui sont étudiés.

La présente étude a été conduite dans les terroirs de Dénéan, Kourbo-Moogo et Kouni dans la région du Nord et dans les terroirs de Bissandérou, Bomborokuy et Soana dans la région de la Boucle du Mouhoun.

3. 2 Matériel végétal

La présente étude a porté sur six espèces fruitières prioritaires. Il s'agit de: *Acacia macrostachya*, *Balanites aegyptiaca*, *Detarium microcarpum*, *Gardenia erubescens*, *Tamarindus indica* et *Ziziphus mauritiana*.

3. 3 Méthodes d'étude

Les principaux paramètres mesurés pour estimer la production fruitière sont:

- le potentiel de production, c'est-à-dire le nombre d'arbres productifs par unité de surface (densité),
- le rendement qui se réfère à la quantité de fruits d'un arbre qui est disponible et utile à un moment donné de la production.

3 3-1 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.

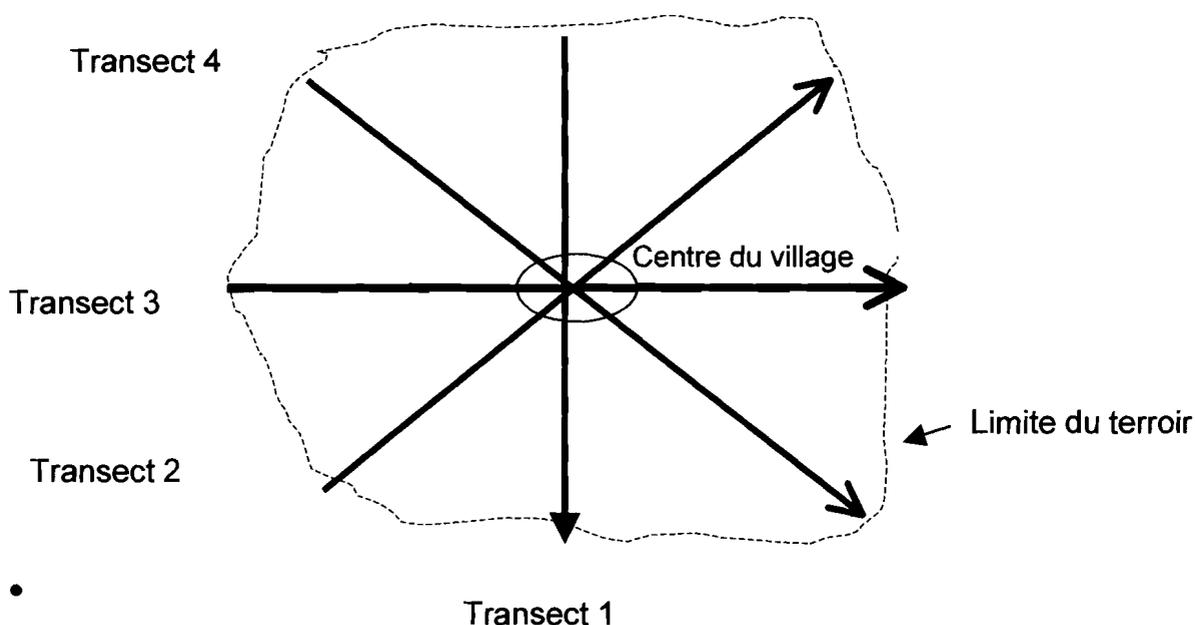


Figure 4: Représentation schématique de la disposition des transects dans chaque terroir.

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. Elle est l'une des approches les plus indiquées. Pour cette étude, l'unité d'échantillonnage est matérialisée par un point. La méthode des quadrants centrés sur un point est appropriée pour les espèces de faibles densités tels que les fruitiers sauvages. Elle offre une possibilité d'augmenter ou de réduire l'unité d'observation sur le terrain. C'est une méthode économique.

- 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 5. 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 ou d'observation. 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. Une fois le point de relevé implanté et les espèces repérées, il est procédé à des mesures dendrométriques sur les pieds des espèces présentes.

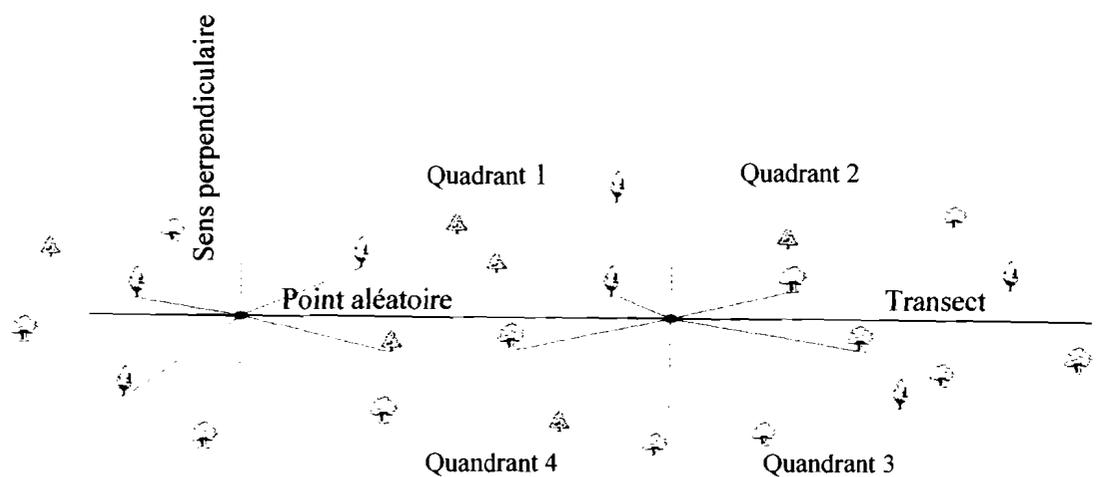


Figure 5: Schéma de la méthode des quadrants centrés sur un point selon Krebs (1999).

3- 3-2. Evaluation de la production des fruitiers sauvages

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). Ce sont les inventaires forestiers qui 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 Ouéraogo (2003), comparée aux méthodes biométriques, c'est le déphasage souvent considérable entre les quantités pesées, celles collectées et celles produites. En effet, les produits consommés sur place en forêt ne sont pas pris en compte; c'est aussi une méthode très contraignante pour les ménages.

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. En d'autres termes, 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), 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.

Au maximum 3 classes de diamètre ont été définies à partir de l'amplitude des diamètres obtenus lors de l'inventaire. Ceci tient aussi compte des objectifs de l'étude et des contraintes du terrain. Chaque classe devait comporter au moins trois individus pour être retenue. Les classes de moins de 3 individus (1 ou 2) sont regroupées avec la classe qui précède immédiatement. Afin de réduire l'erreur d'échantillonnage et de permettre une estimation précise, l'évaluation des rendements a porté sur un échantillon de 30 à 45 pieds par classe de diamètre. Les

fruits sont très convoités par les populations locales. Pour les besoins de l'estimation, le choix des arbres échantillon est guidé par la possibilité de disposer de l'intégralité de la production. Chaque arbre retenu a été marqué à la peinture et a fait l'objet d'une surveillance continue par des villageois partenaires. Une prospection des lieux a été faite pour localiser les peuplements des espèces dans les terroirs.

3- 3-3 Estimation des parties comestibles 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 sur chaque pied, il a été effectué un prélèvement de un à trois échantillons de 500 g à 1 kg de fruits saints sur lesquels ont été estimées les masses des différentes parties du fruit: la pulpe, les graines, l'enveloppe. Le choix de l'échantillon a été fait au début, au milieu et à la fin de la production pour les espèces dont la maturité des fruits ne se fait pas de manière simultanée (par exemple les fruits de *Balanites aegyptiaca*). Dans certains cas, le prélèvement s'est fait le jour de la récolte des fruits. Pour des raisons de précision, chaque échantillon devait comporter au moins trente (30) fruits.

Plusieurs méthodes ont été adoptées au regard de la diversité des formes des fruits. La méthode de poids différentiel a été utilisée:

- pour les fruits de *Acacia macrostachya*, la masse des graines obtenue de l'échantillon est prise après avoir décortiqué les gousses.
- pour les fruits de *Tamarindus indica* et de *Balanites aegyptiaca*, après avoir enlevé l'enveloppe de l'échantillon prélevé, les graines enrobées de pulpe sont mises dans une quantité d'eau de poids connu. L'ensemble est mélangé, malaxé puis pesé. Enfin, les graines obtenues du mélange sont rincées, séchées, puis pesées. La masse du jus recueilli qui est la masse de l'eau utilisée plus celle des fibres et de la pulpe est retenue. Les fibres des fruits de *Tamarindus indica* ont été séparées à l'aide d'un tamis et séchées. La pulpe est la partie

directement comestible du fruit. L'opération fait ressortir la quantité de pulpe, de graines, de fibres et d'enveloppe par kg de fruit.

- pour les fruits de *Detarium microcarpum* et *Ziziphus mauritiana* l'échantillon de fruits prélevé a été pilé et la pulpe a été extraite de la graine. Si la totalité de la pulpe n'est pas extraite, les graines sont trempées dans une quantité d'eau dont la masse est connue, puis comme précédemment, après avoir séché et pesé les graines, le poids de la pulpe extraite est déduit.
- pour les fruits de *Gardenia erubescens*, des pesées directes sont faites après que la pulpe soit séparée de la graine.

3- 3-4. Estimation du taux des attaques parasitaires des fruits.

La proportion des fruits attaqués a été estimée à partir de deux échantillons différents 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. Le poids de l'échantillon variant entre 200g à 500 g. Pour chaque échantillon, il est procédé d'abord un tri pour séparer les fruits sains des fruits attaqués; puis, chaque partie de l'échantillon a été pesée et au besoin dénombrée. La détermination des fruits sains ou attaqués est basée sur des observations visuelles. 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.

A chaque récolte un échantillon de fruits parasités de taille quelconque de a été prélevé. Ces fruits ont été mis en cage d'élevage pour observation jusqu'à l'émergence des agents responsables des attaques. Toutes les espèces recueillies sauf les papillons ont été conservées dans de l'alcool 90° dilué à 5 %. Pour ce qui concerne les papillons, ils ont été introduits dans des enveloppes conçues à cet effet en attendant leur identification. L'identification des différents agents pathogènes responsables des attaques des fruits sauvages a été faite au laboratoire à l'aide de clés de détermination et d'un microscope électronique, avec l'appui des entomologistes du CNRST.

3. 4 Collecte des données

- **Evaluation de la densité des fruitiers sauvages.**
- A chaque point d'observation, le type de sol, de relief (bas-fond, plaine ou élévation qui pouvaient être les collines et les montagnes) 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 vieilles jachères (où les cîmes des différentes strates sont plus ou moins jointes) et des jeunes jachères.
- 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 diamètre des particules compris entre 5 et 25 mm (Fournier, 1991).
- Après la caractérisation du milieu, le recensement de tous les pieds des espèces retenues, et qui sont en âge de produire selon les renseignements de la population locale, a été effectué dans chaque quadrant. Chaque espèce est représentée par le pied le plus proche du centre du point d'observation. 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 hauteur totale de chaque pied est mesurée à l'aide d'une perche;

- 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. Les diamètres des plus grosses tiges des espèces multicaules comme *Ziziphus mauritiana* toujours en âge de produire ont été mesurés à 10 cm du sol.
 - Des fiches (annexe 3) ont été élaborées pour l'enregistrement de l'ensemble des informations recueillies.
- Evaluation de la production des fruitiers sauvages**
- 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 (e). 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, hauteur totale) ont été réalisées
 - Les supports pour cette collecte de données ont été pour l'essentiel des cahiers de collecte de données, le GPS Garmin 12 XL pour les travaux dans les forêts et les balances de 1kg de précision de 5 g, de 5kg de précision de 25 g et de 100 kg de précision 10 %. La récolte a été faite à la main, et / ou selon les techniques traditionnelles.
 - Le suivi des arbres choisis s'est fait surtout pendant la période de fructification L'annexe 4 montre l'organisation des cahiers de suivi élaborés pour l'enregistrement des données.

- **Estimation des parties comestibles des fruits**

Pour l'estimation du poids des différents composants des fruits, une balance électronique de marque Sartorius à 0,1 g de précision pour les différentes pesées, un mortier en bronze pour séparer la pulpe de la graine et une étuve de marque Salvis thermosi SR 3000 pour le séchage et ont été utilisés. Des fiches ont été élaborées pour l'enregistrement des différents résultats (annexe 5).

3- 5 Analyse des données

- La densité de chaque espèce est estimée à l'aide de la formule de Krebs (1999):
- $D = 4(n-1)/\pi \sum (r_{ij}^2)$
- 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 $j = 1, 2, 3, 4$; et $i = 1, \dots, n$).
-
- A l'aide du logiciel SPSS, des statistiques descriptives ont été effectuées sur les rendements globaux, les proportions des parties comestibles et les proportions de fruits parasités. Pour la rédaction du document, nous avons utilisé le Logiciel WORD pour le traitement de texte, et le tableur EXCEL pour la saisie des données et la réalisation des graphiques.

CHAPITRE IV: RESULTATS

4-1. Densité

4- 1- 1 Densité des espèces

Le tableau II présente les densités des différentes espèces fruitières dans les villages d'étude. On note que la densité varie selon l'espèce. On remarque aussi que la majorité des fruitiers sauvages ont des densités comprises entre $7 \pm 0,1$ arbres ha^{-1} et $19 \pm 0,1$ arbres ha^{-1} .

4- 1-2 Densité en fonction des paramètres: sols, reliefs, occupation des sols.

La densité des espèces fruitières sauvages selon le type de sols de reliefs et d'occupation des sols est représentée sur les figures 6, 7 et 8. La densité des espèces fruitières est variable selon le type de sol et selon les espèces. Les espèces sont présentes sur tous les types de sols. *Detarium microcarpum* et *Gardenia erubescens* peuplent de préférence les sols sableux, gravillonnaires, argileux et limoneux (figure 6c et 6e). Par contre, *Balanites aegyptiaca* est prépondérante sur les sols limoneux et argileux. *Tamarindus indica* ne semble pas présenter une préférence de type de sol (figure 6f) car les densités observées restent similaires quelque soit le type de sol. Cependant, une petite différence s'observe sur les sols argileux et limoneux où les densités sont légèrement plus élevées.

Les figures 7a et b montrent la répartition des fruitiers étudiés au Nord. 7c d et e ceux qui ont fait l'objet d'évaluation dans la Boucle du Mouhoun. La figure 7f présente la densité de *Tamarindus indica* dans les deux régions. Les plus fortes densités se rencontrent sur les terrains plats pour *Acacia macrostachya*, *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana* et *Tamarindus indica*.

Tableau II: Densité moyenne (nombre d'arbre ha⁻¹ ± écart type) des fruitiers sauvages dans la région du Nord et de la Boucle du Mouhoun.

Espèces	Régions							
	Nord				Boucle du Mouhoun			
	A	B	C	N	D	E	F	M
<i>Acacia macrostachya</i>	9 ± 0,8	15 ± 0,3	13 ± 0,3	12,4 ± 0,4	-	-	-	-
<i>Balanites aegyptiaca</i>	7 ± 0,1	11 ± 0,3	8 ± 0,1	9 ± 0,2	-	-	-	-
<i>Detarium microcarpum</i>	-	-	-	-	12 ± 0,4	6 ± 0,5	12 ± 0,2	10 ± 0,5
<i>Gardenia erubescens</i>	-	-	-	-	-	-	19 ± 0,1	19 ± 0,1
<i>Tamarindus indica</i>	7 ± 0,1	8 ± 0,2	6,4 ± 0,3	7,1 ± 0,2	5 ± 0,1	4 ± 0,0	13 ± 0,7	7,3 ± 0,3
<i>Ziziphus mauritiana</i>	-	-	-	-	9 ± 0,2	6 ± 0,0	8 ± 0,1	8 ± 0,1

*- = Espèce non considérée comme prioritaire dans la région selon les populations

A =Dénéan;B=Kouni; C=KourboMoogo; D =Bissandérou E=Bomborokuy; F =Soana;N =région du Nord et M = région de la Boucle du Mouhoun.

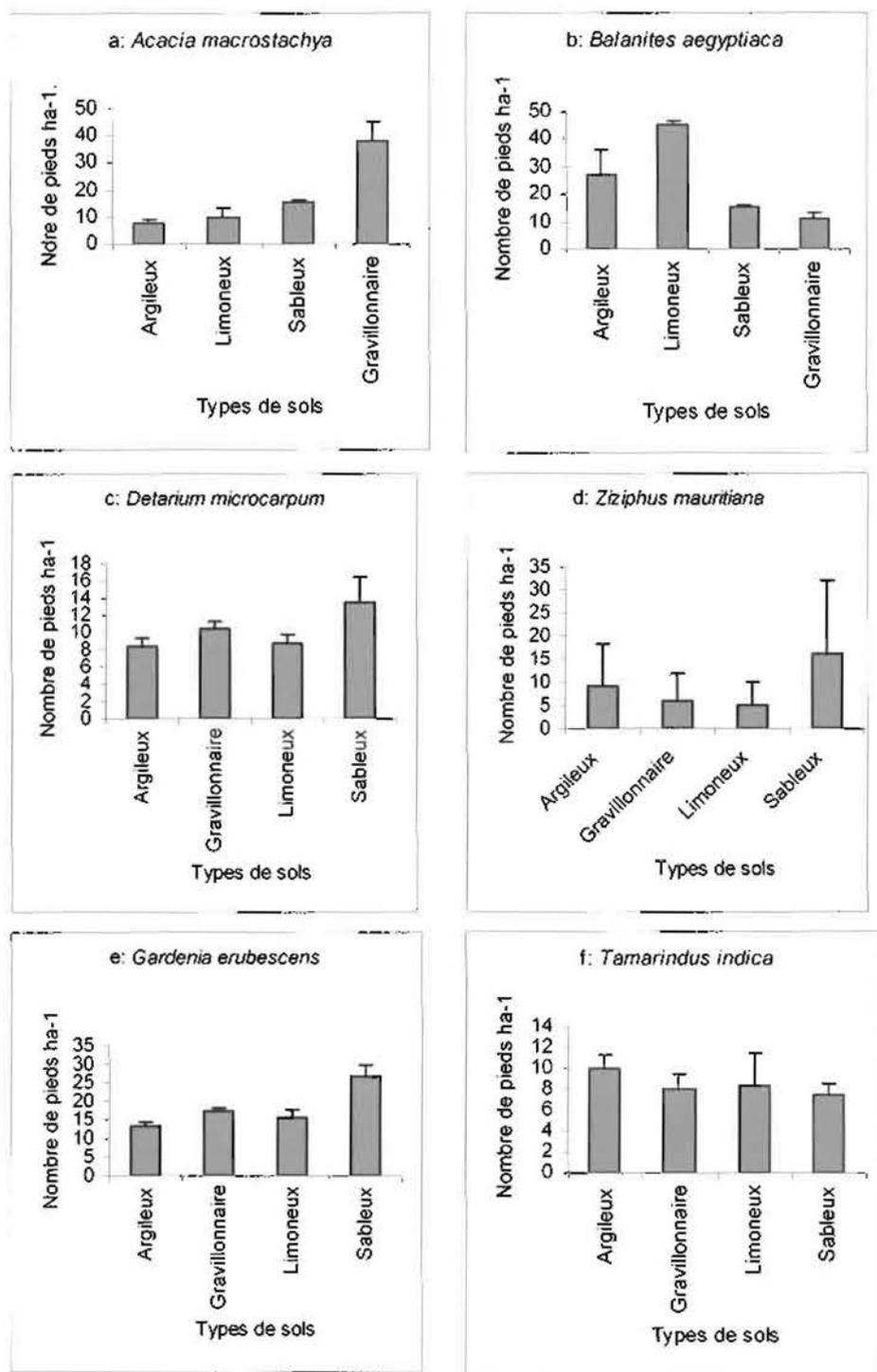


Figure 6: Densité moyenne (nombre de pieds ha⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon le type de sol.

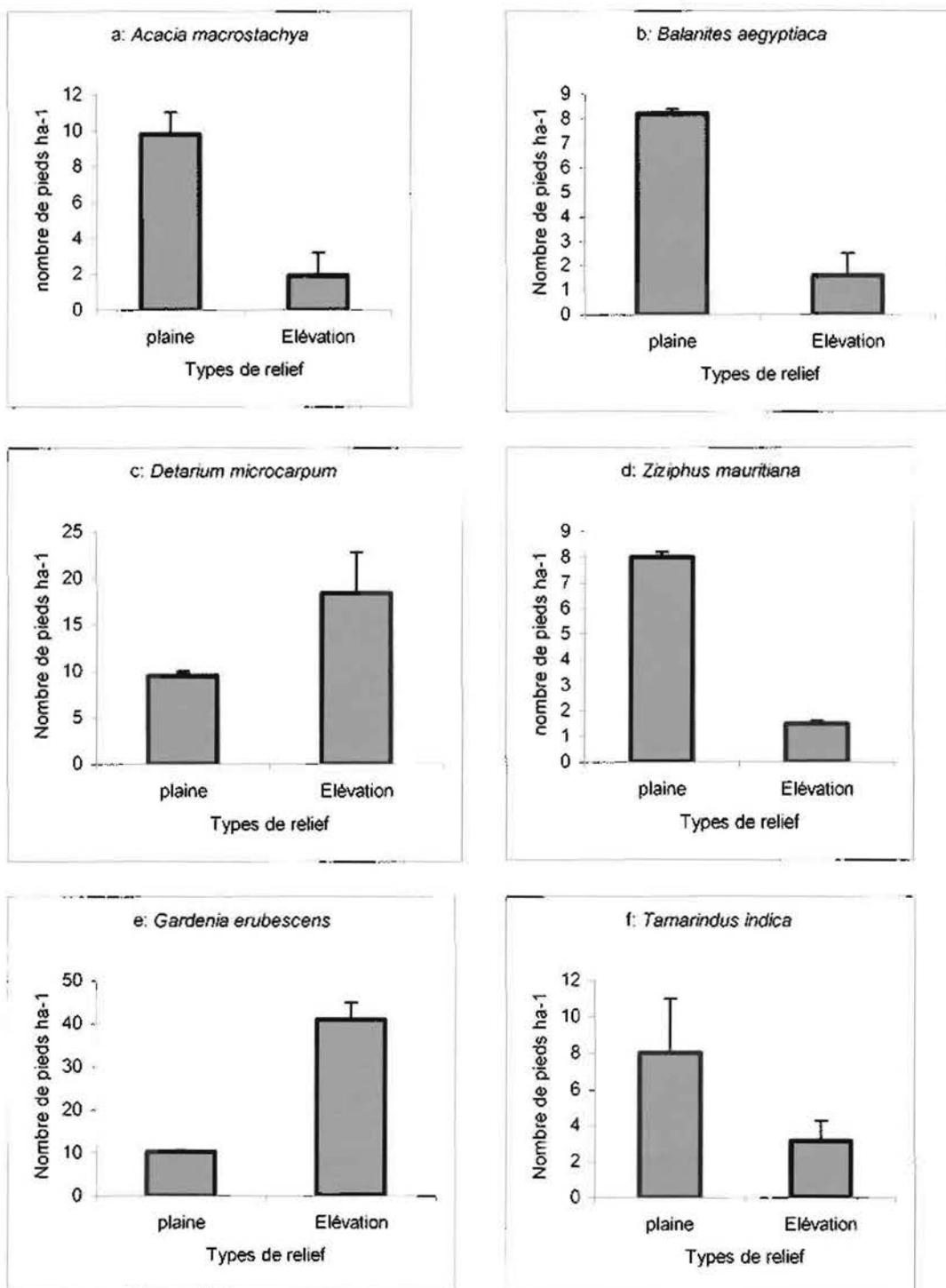


Figure 7: Densité moyenne (nombre de pieds ha⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon le type de relief

La densité des fruitiers sauvages selon les types d'occupation des sols diffère suivant l'espèce (figure 8). Il n'y a pas de forêt classée dans les villages d'étude au Nord. Ce qui explique l'absence de certaines espèces dans ces milieux (figure 8a et b). *Acacia macrostachya* (figure 8a) et *Balanites aegyptiaca* (figure 8b) se rencontrent en majorité dans les jachères. Dans la Boucle du Mouhoun, il ressort que les plus fortes densités de *Detarium microcarpum* ont été observées dans les forêts classée (14 ± 2 arbres ha^{-1}) et villageoise ($27 \pm 0,2$ arbres ha^{-1}) (figure 8). Il en est de même pour *Gardenia erubescens*. En outre, on remarque que cette dernière n'est pas représentée dans les champs (figure 8f). Les plus faibles densités s'observent aussi dans les champs (8 à 10 arbres ha^{-1}) pour *Detarium microcarpum*. *Tamarindus indica* est par contre abondante dans les champs (figure 8c).

4- 2. Production des fruitiers sauvages

Le rendement moyen par arbre des fruitiers est consigné dans le tableau III. Le rendement de *Balanites aegyptiaca* et de *Acacia macrostachya* au Nord ont été respectivement (6 ± 5 kg arbre $^{-1}$) (7 ± 11 kg arbre $^{-1}$). Le rendement du *Tamarindus indica* (53 ± 119 kg) au Nord et (7 ± 6 kg) dans la Boucle du Mouhoun n'a été enregistré que sur les sites de Dénéan et de Kouni dans la région du Nord et seulement à Bissandérou dans la région de la Boucle du Mouhoun.

En effet, aucun pied de *Tamarindus indica* ne portait des fruits dans le village de KourboMoogo. Pourtant, ils étaient tous en floraison. A Soana, la majorité des pieds portaient quelques fruits sur les hautes branches. Pour l'évaluation de tous les rendements, Bomborokuy n'a pas été pris en compte (tableau III).

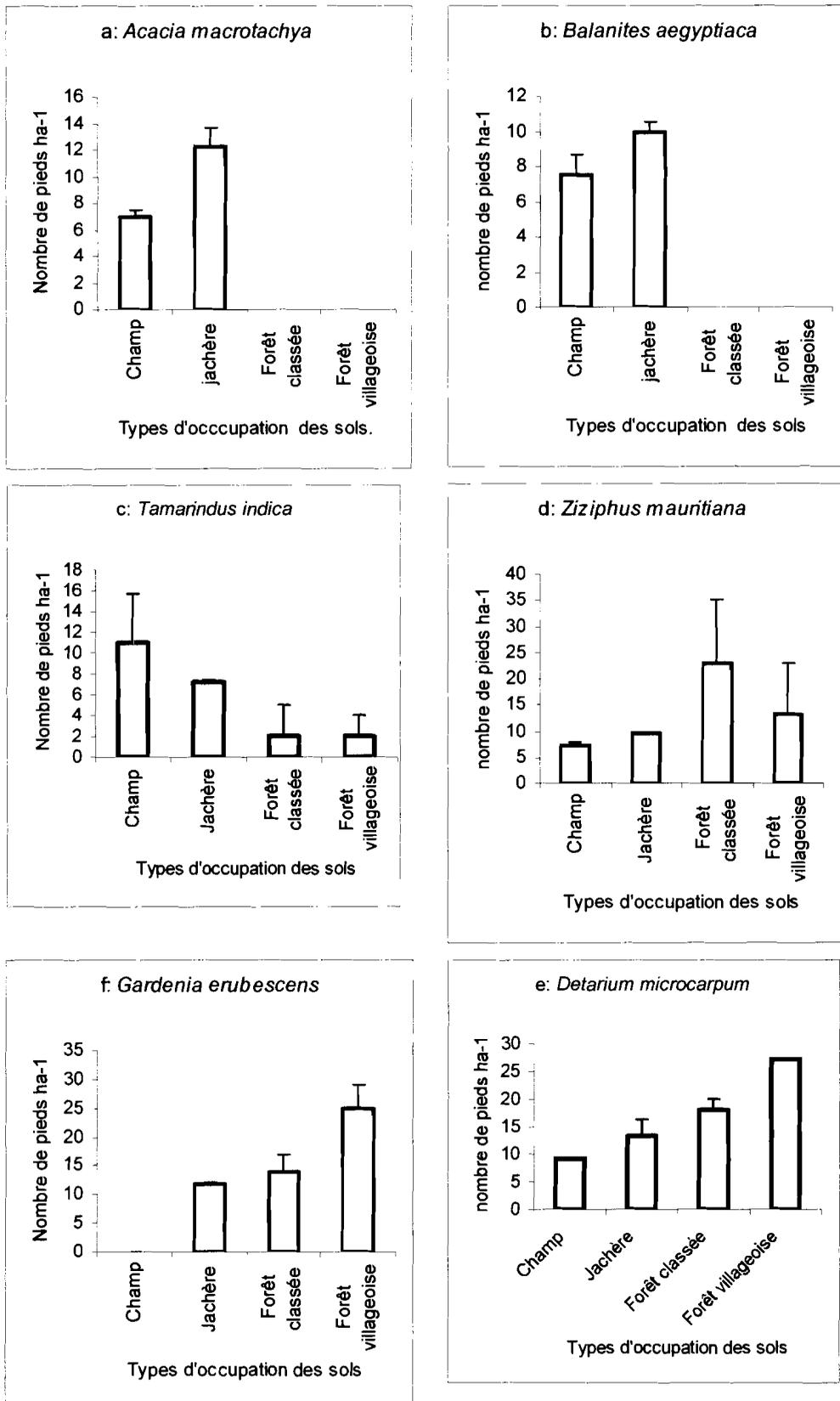


Figure 8: Densité moyenne (nombre de pieds ha⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon le type d'occupation des sols.

Tableau III: Rendement en fruits bruts (kg arbre⁻¹ ± écart type) dans les régions d'étude.

	Régions							
	Nord				Boucle du Mouhoun			
	A	B	C	N	D	E	F	M
<i>Acacia macrostachya</i>	-	5,6 ± 12,0	7,4 ± 11	6,9 ± 11,7	-	-	-	-
<i>Balanites aegyptiaca</i>	-	4,9 ± 5,6	7,1 ± 0,9	5,8 ± 5,3	-	-	-	-
<i>Detarium microcarpum</i>	-	-	-	-	2,7 ± 3,6	-	3,25 ± 3,7	2,9 ± 3,6
<i>Gardenia erubescens</i>	-	-	-	-	-	-	0,6 ± 0,5	0,6 ± 0,5
<i>Tamarindus indica</i>	171 ± 199	13,4 ± 7,9	-	53 ± 119,0	0,4 ± 0,5	-	-	7 ± 5,7
<i>Ziziphus mauritiana</i>	-	-	-	-	0,4 ± 0,7	-	2,1 ± 1,6	1,2 ± 1,5

*- = Espèce non considérée comme prioritaire dans la région selon les populations

A =Dénéan; B=Kouni; C=KourboMoogo; D =Bissandérou E=Bomborokuy; F=Soana, N =Région du Nord et M= Région de la Boucle du Mouhoun.

4- 2-1. Production fruitière et diamètre de l'arbre

La figure 9 présente les rendements moyens en fruits des six espèces fruitières selon les classes de diamètre définies. Il apparaît que les rendements augmentent avec les classes de diamètre. Plus le diamètre est consistant, plus la production fruitière est conséquente.

4-2-2. Production des espèces en fonction des paramètres: sol, relief, occupation des sols

Le sol a une incidence sur les rendements fruitiers (figure 10). *Tamarindus indica* (figure 10c) et *Balanites aegyptiaca* (figure 10b) présentent une production maximale sur les sols argileux, soit respectivement 48 ± 12 kg arbre⁻¹ et 5 ± 6 kg arbre⁻¹. La meilleure production de *Ziziphus mauritiana* ($1,2$ kg arbre⁻¹) (figure 10d) et de *Gardenia erubescens* ($0,5$ kg arbre⁻¹) (figure 10e) a été enregistrée sur les sols de type limoneux. Par contre, *Detarium microcarpum* a un rendement fruitier indifférent en fonction le sol (figure 10f).

Les rendements fruitiers selon le type de relief sont présentés dans la figure 11. *Acacia macrostachya* ($5,7$ kg arbre⁻¹) et *Gardenia erubescens* ($0,4$ kg arbre⁻¹) sont plus productifs sur les terrains élevés (figure 11a et e). *Balanites aegyptiaca* (figure 11b) et *Tamarindus indica* (figure 11c) montrent une meilleure production fruitière sur les terrains plats. *Detarium microcarpum* ne montre aucune préférence de relief pour sa production fruitière ($3,4$ kg arbre⁻¹ sur tous les types de relief) tandis que le rendement moyen de *Ziziphus mauritiana* a exclusivement été enregistré sur les reliefs plats.

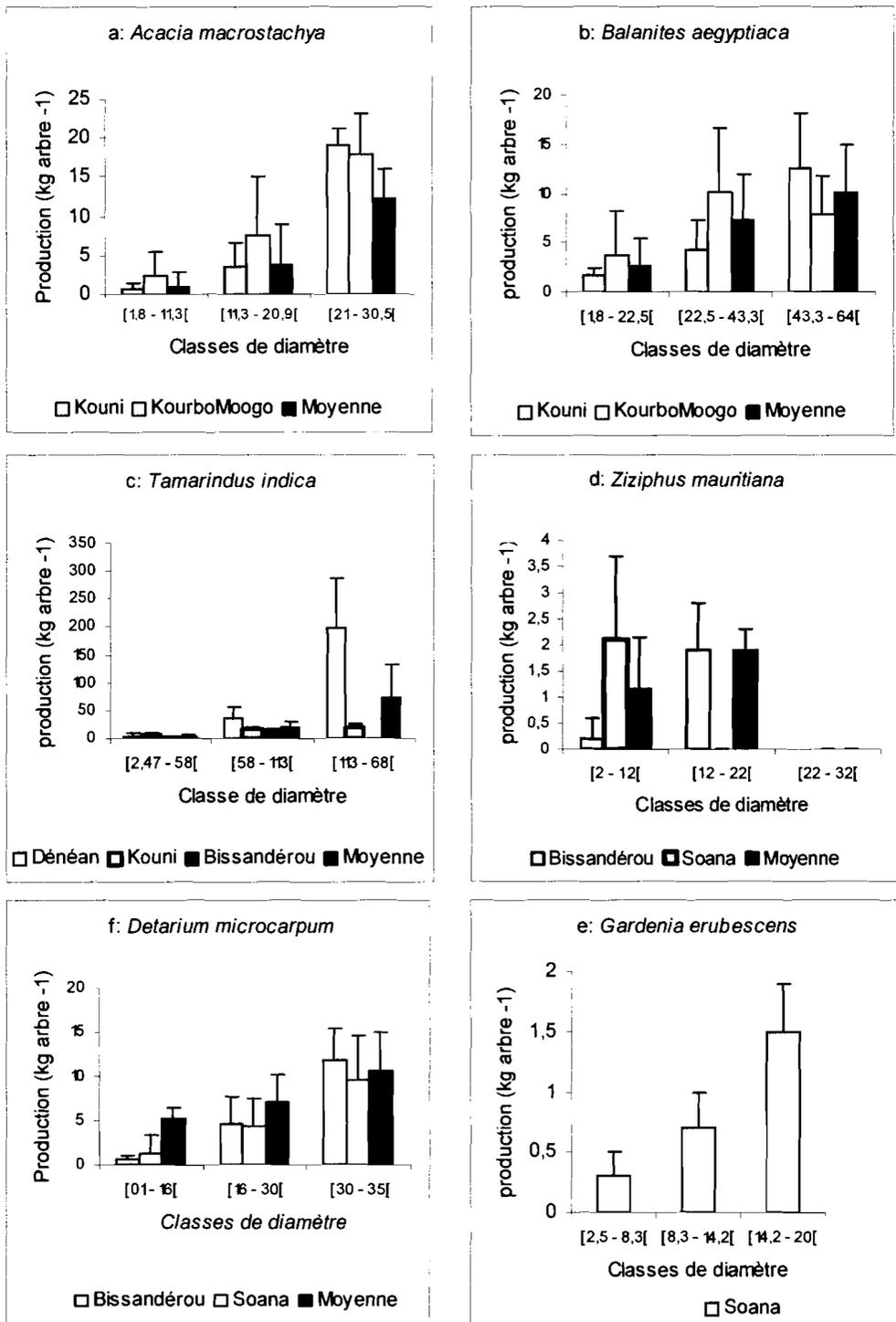


Figure 9: Production moyenne (kg arbre⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon les classes de diamètre.

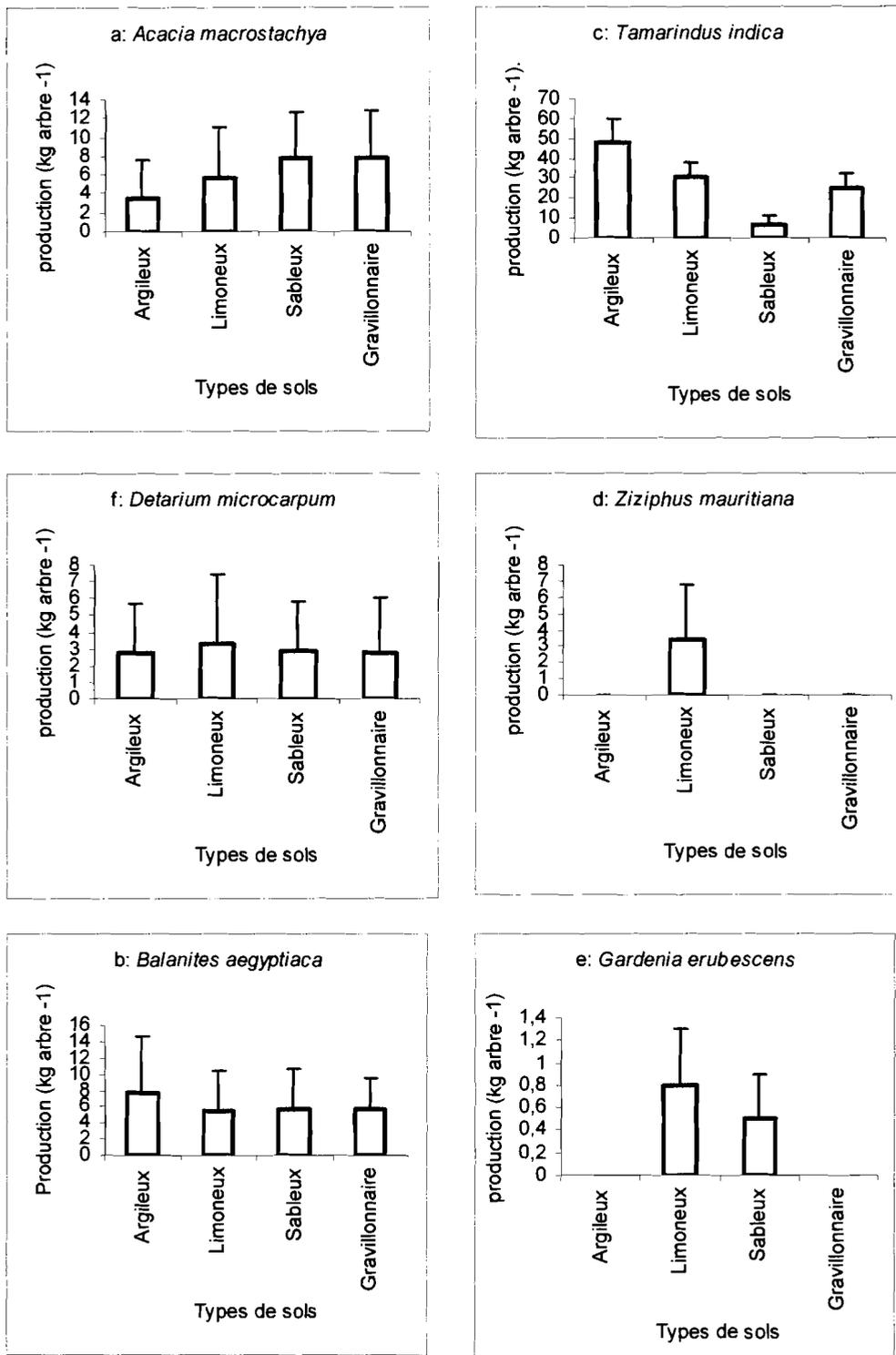


Figure 10: production moyenne (kg arbre⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon le type de sol.

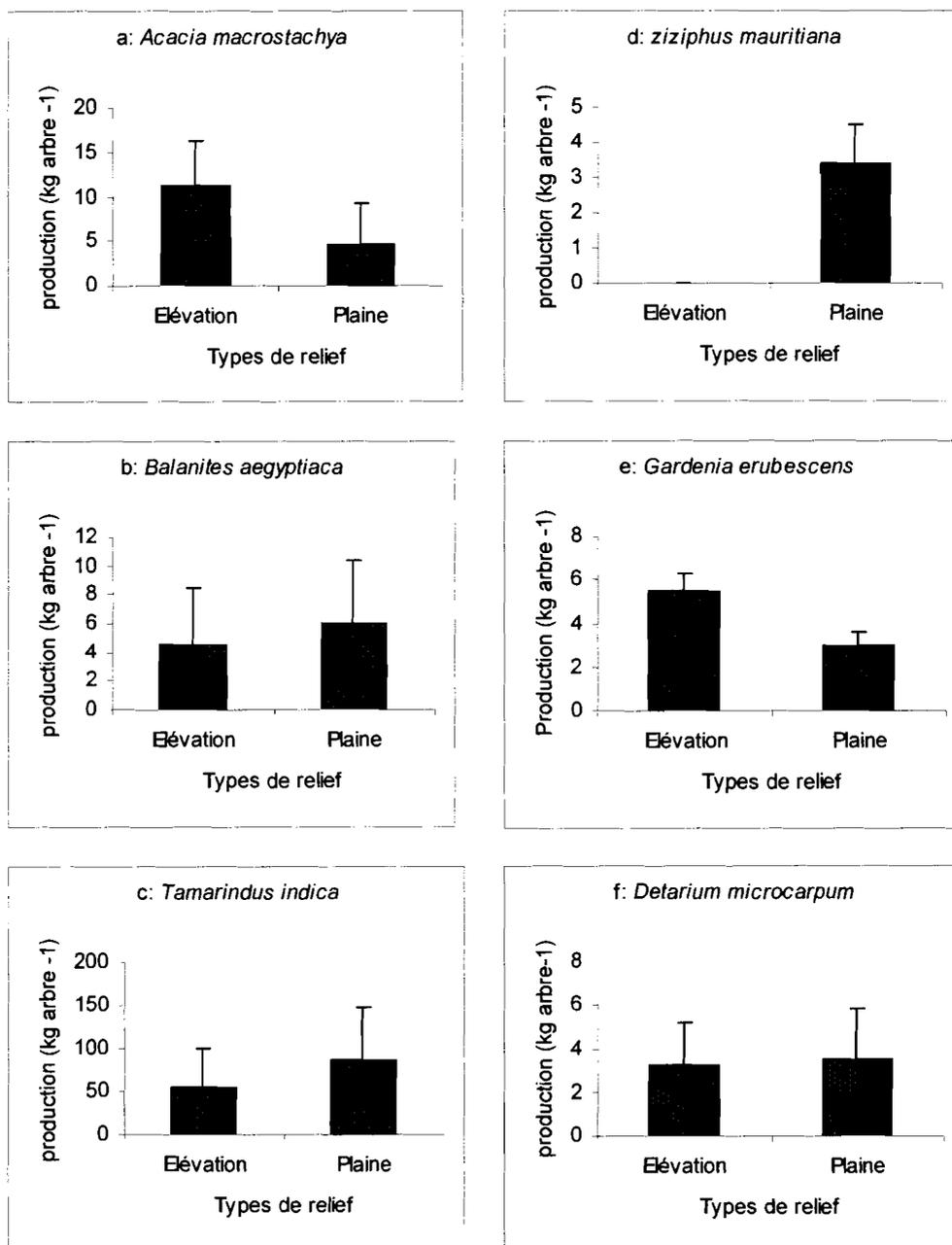


Figure 11: Production moyenne (kg arbre⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon le relief

La production fruitière des espèces selon le type d'occupation des sols est représentée sur la figure 12. Cette production diffère selon les espèces mais aussi suivant le type d'occupation des sols. Les plus fortes productions de *Tamarindus indica* ($34 \pm 9,85$ kg arbre⁻¹) (figure 12c) et *Ziziphus mauritiana* ($1,2 \pm 1,5$ kg arbre⁻¹) (figure 12e) ont été enregistrées dans les parcs agroforestiers. Les rendements moyens les plus importants de *Detarium microcarpum* ($3,5 \pm 2$ kg arbre⁻¹) et de

Gardenia erubescens ($0,6 \pm 0,5 \text{ kg arbre}^{-1}$) ont été enregistrés dans les milieux où nous avons constaté qu'elles avaient les plus fortes densités.

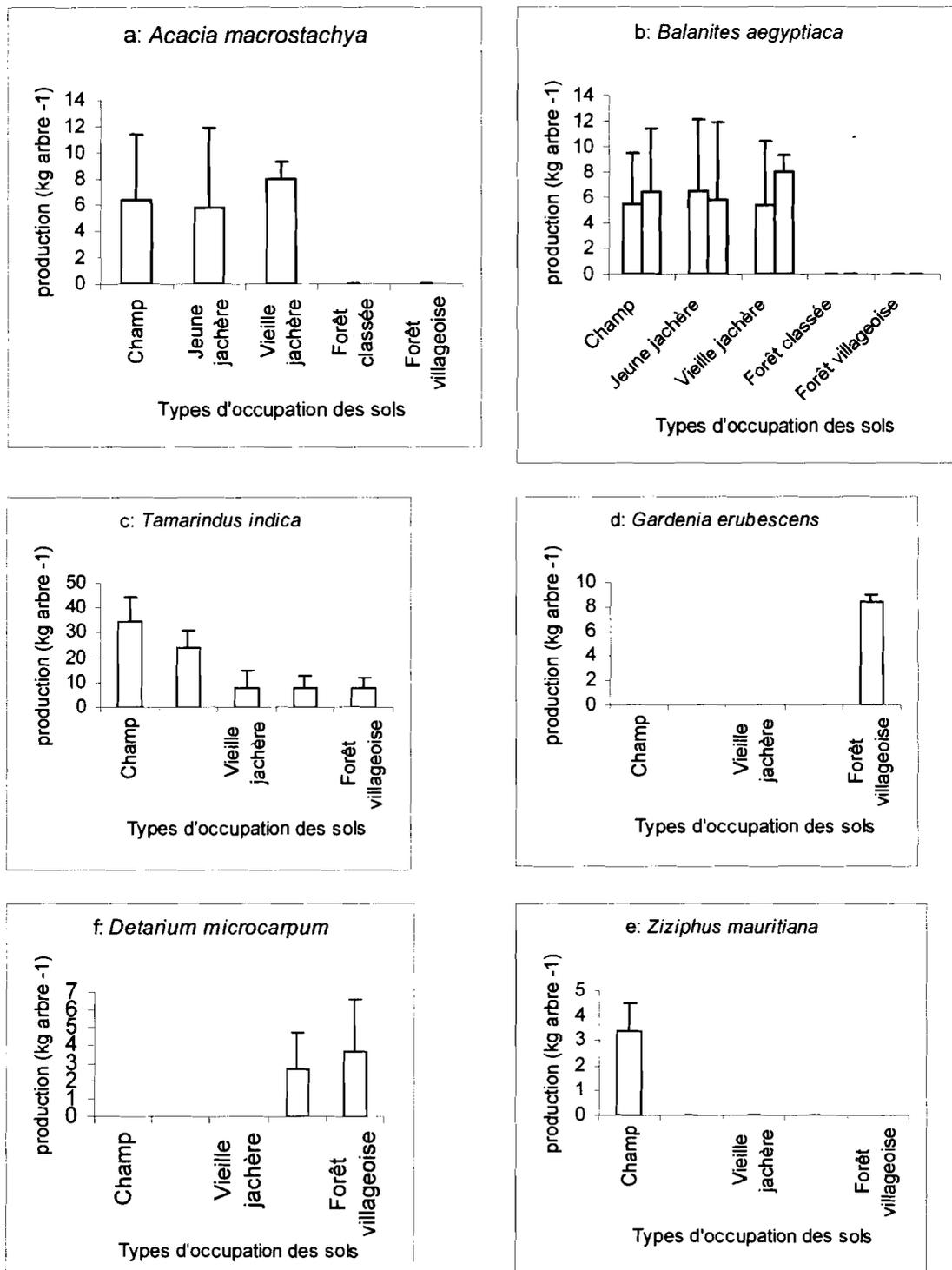


Figure 12: production moyenne (kg arbre⁻¹ ± écart type) de 6 fruitiers sauvages selon le type d'occupation des sols.

4- 3. Parties comestibles

La figure 13 présente les proportions des composants des fruits. Tous les composants des fruits sauvages étudiés sont utiles. Nous nous sommes intéressés aux parties qui rentrent dans l'alimentation humaine à l'état brut ou transformé.

La figure 13a montre les différents composants du fruit de *Acacia macrostachya*: La graine qui est la partie consommée par l'homme ne représente que 21 % de la masse du fruit. L'enveloppe possède la proportion la plus élevée comparativement aux graines. La pulpe (46 ± 15 %) et l'amande (8 ± 5 %) constituent les parties consommées de *Balanites aegyptiaca* et représentent plus de la moitié de la masse du fruit (figure 13b). La pulpe qui est la partie comestible du fruit de *Detarium microcarpum* ne représente que près de 30 ± 3 % de la masse du fruit (figure 13c). L'enveloppe (12 ± 3 %) du fruit de *Detarium microcarpum*, malgré un goût amer, est consommée parce qu'elle est difficilement séparable de la pulpe. À l'image des fruits de *Detarium microcarpum*, la peau et la pulpe des fruits de *Ziziphus mauritiana* sont difficilement séparables et sont de ce fait souvent consommées ensemble. Cette partie comestible a représenté près de 58 ± 7 % (figure 13d). La proportion de pulpe de *Tamarindus indica* est 45 ± 5 %. Chez *Gardenia erubescens*, la partie comestible représentée par la peau et la pulpe constitue près de 91 ± 5 % de la masse du fruit (figure 13e).

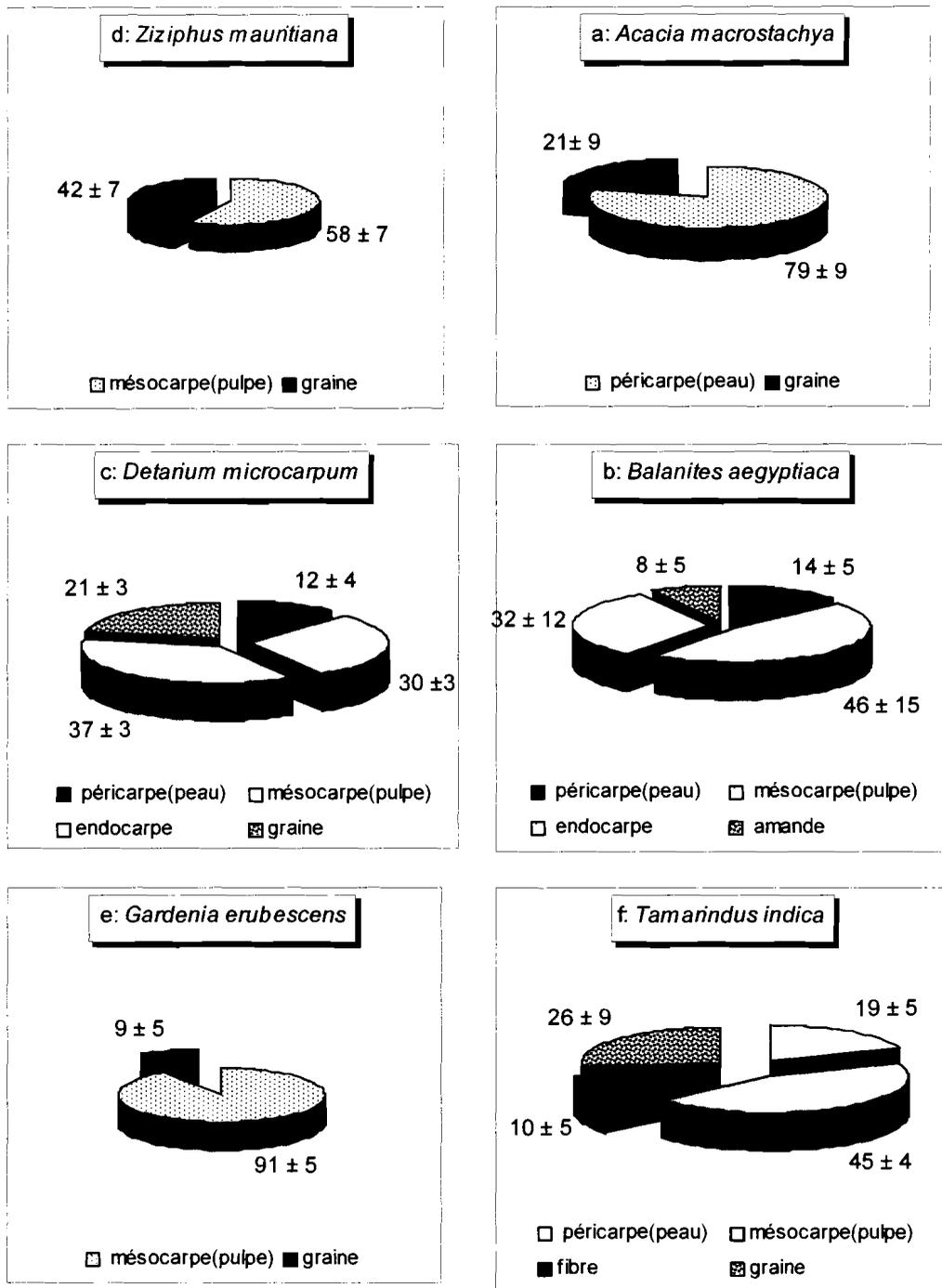


Figure 13: Proportion (% ± écart type) des composants des fruits sauvages.

4- 4. Attaques parasitaires des fruits

4 - 4-1: Degré des attaques parasitaires des fruits

Les taux d'attaques parasitaires des fruits des différentes espèces étudiées sont consignés dans le tableau IV. Le taux des attaques parasitaires des fruits diffère selon les espèces. On note que le taux d'attaque des fruits de *Gardenia erubescens* est de 40 ± 20 %. Les fruits de *Acacia macrostachya* sont attaqués suivant les sites d'une proportion de 10 ± 10 % à 20 ± 10 %. Ce taux avoisine celui des fruits de *Tamarindus indica* qui est de l'ordre de 25 ± 10 % selon la région (Planche 3).

Pour *Balanites aegyptiaca* et *Detarium microcarpum*, les fruits attaqués représentent 30 à 50 % de la production totale. L'espèce dont les fruits sont plus attaqués est *Ziziphus mauritiana*. Le taux d'attaque parasitaire est de 60 à 70 ± 25 % de la production totale.

4 4- 2: Agents responsables des attaques parasitaires.

Les différents agents responsables des attaques parasitaires des fruits sont représentés dans le tableau V. Il s'agit essentiellement de trois ordres d'insectes qui sont les Lépidoptères (planche 4), les Coléoptères (planche 3) et les Hyménoptères. *Gardenia erubescens* est l'espèce au niveau de laquelle on a enregistré plus de parasites. *Acanthoscelides obtectus* est une espèce commune à toutes les espèces sauf *Ziziphus mauritiana*. On note les Hyménoptères seulement sur les fruits de *Balanites aegyptiaca* et de *Gardenia erubescens* qui comportent en outre des espèces communes telles *Sitotroga cerealella* et *Lampides boeticus* (planche 4).

Les Hyménoptères (*Messor galla*) recueillis comme agents responsables des attaques des fruits sauvages sont pour la plupart des fourmis. A l'image des Hémynoptères, les Coléoptères obtenus ont des pièces buccales de type broyeur (Bland et Jacques, 1978; Chinery, 1986). Les fruits de *Ziziphus mauritiana* et ceux de *Tamarindus indica* ont été surtout attaqués par ces derniers (*Sitophilus sp.* et *Tribolium confusium*) (tableau V). *Pachnoda cordata* a été exclusivement recensé sur les fruits de *Detarium microcarpum*. Les Lépidoptères (*Busseola fusca* (planche 4))

responsables des attaques des fruits sauvages étudiés sont des noctudae. Comparativement aux deux premiers ordres, les adultes se nourrissent de substances liquides. Les larves de régime alimentaire broyeur constituent les agents dévastateurs. Ils se nourrissent exclusivement de matière végétale comme les fruits sauvages (Bland, 1978).

Tableau IV: Degré des attaques parasitaires de six (6) espèces dans les régions du Nord et de la Boucle du Mouhoun.

Régions	Villages	Espèces	Fruits sains (%)	Fruits attaqués (%)
Nord	Kouni	<i>A. macrostachya</i>	80 ± 10	20 ± 10
	KourboMoogo		90 ± 10	10 ± 10
	Moyenne		85 ± 10	15 ± 10
	Kouni	<i>B. aegyptiaca</i>	60 ± 20	40 ± 20
	KourboMoogo		60 ± 20	40 ± 20
	Dénéan		50 ± 20	50 ± 20
	Moyenne		57 ± 20	43 ± 20
	Kouni	<i>T. indica</i>	80 ± 10	20 ± 10
	Dénéan		70 ± 10	30 ± 10
	Moyenne		75 ± 10	25 ± 10
Boucle du Mouhoun	Bissandérou		90 ± 20	10 ± 10
	Bissandérou	<i>D. microcarpum</i>	60 ± 20	40 ± 20
	Soana		70 ± 30	30 ± 30
	Moyenne		65 ± 25	35 ± 25
	Soana	<i>G. erubescens</i>	60 ± 20	40 ± 20
	Soana	<i>Z. mauritiana</i>	30 ± 20	70 ± 20
	Bissandérou		40 ± 30	60 ± 30
	Moyenne		35 ± 25	65 ± 25

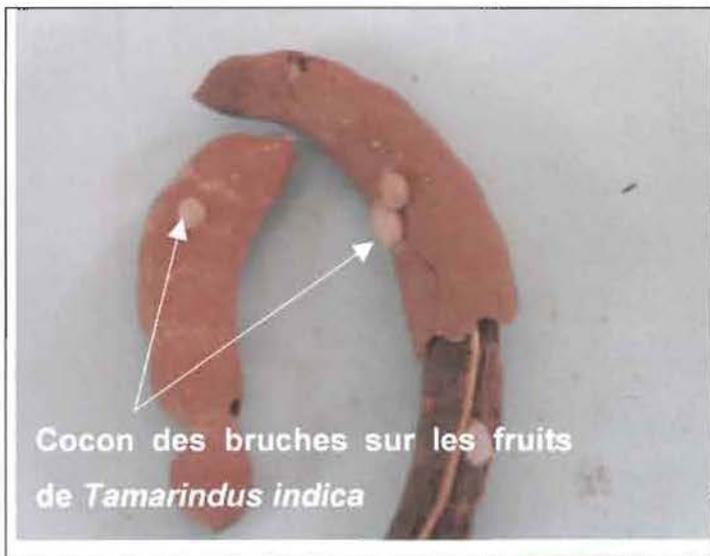
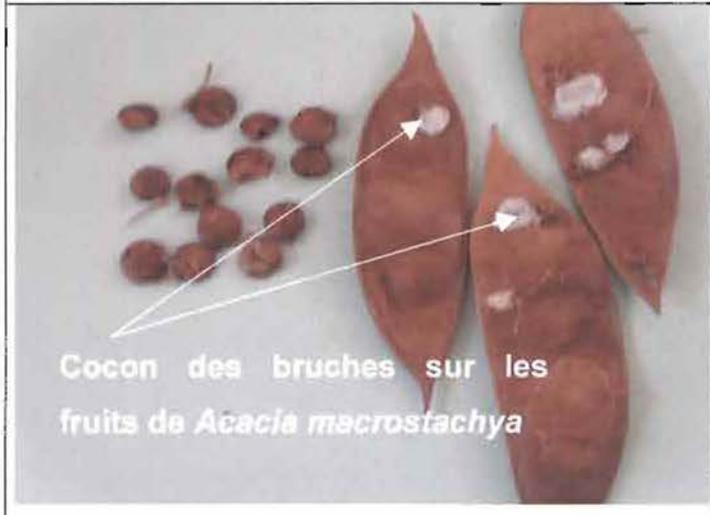
 <p>Cocon des bruches sur les fruits de <i>Tamarindus indica</i></p>	<p>Fruits de <i>Tamarindus indica</i> et de <i>Acacia macrostachya</i> attaqués par <i>Acanthoscelides obtectus</i> de la famille: des Bruchidae, de l'ordre des Coléoptères.</p>
 <p>Cocon des bruches sur les fruits de <i>Acacia macrostachya</i></p>	
 <p>Fruits perforés de <i>Tamarindus indica</i></p>	<p>Fruits de <i>Tamarindus indica</i> perforés par <i>Tribolium confusium</i> de la famille des Tenebrionidae, de l'ordre des Coléoptères</p>

Planche 3: Fruits attaqués de *Tamarindus indica* et de *Acacia macrostachya*. Source: Photos de LAMIEN N., 2005.

 <p>Graines perforées</p>	<p>Fruits de <i>Acacia macrostachya</i>. attaqués par <i>Sitotroga cerealella</i> de la famille des <i>Lépidoptères</i>, De l'ordre des <i>Gilechiidae</i>.</p>
	<p>1: <i>Lampides boeticus</i>: 2: <i>Busseola fusca</i> Attaquent les fruits de <i>Balanites aegyptiaca</i> et <i>Gardenia erubescens</i>. 3: <i>Acherontia atropos</i> attaque les fruits de <i>Acacia macrostachya</i>.</p>

Planche 4: Graines attaquées de *Acacia macrostachya* et quelques agents responsables des attaques des fruits de *Balanites aegyptiaca* et de *Gardenia erubescens*.

Source: Photos de LAMIEN N., 2005.

Tableau V: Agents responsables des attaques parasitaires des fruits sauvages.

ESPECES	TYPE			
	D'ATTAQUE	NOM SCIENTIFIQUE	ORDRE	FAMILLE
<i>A. macrostachya</i>	Nécrose(ronger)	<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Coléoptère	Bruchidae
	Ronger	<i>Acherontia atropos</i>	Lépidoptère	Sphingidae
	Perforer	<i>Sitotroga cerealella</i>	Lépidoptère	Gelechiidae
<i>B. aegyptiaca</i>	Nécrose(ronger)	<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Coléoptère	Bruchidae
	Perforer	<i>Aphranogmus sp</i>	Hyménoptère	Ceraphromidae
	Perforer	<i>Busseola fusca</i>	Lépidoptère	Noctuidae
	Perforer/ ronger	<i>Lampides boeticus</i>	Lépidoptère	Lycaenidae
	Perforer	<i>Sitotroga cerealella</i>	Lépidoptère	Gelechiidae
<i>D. microcarpum</i>	Nécrose(ronger)	<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Coléoptère	Bruchidae
	Perforer	<i>Pachnoda cordata</i>	Coléoptère	Scarabeidae
	Perforer	<i>Sitophilus zeamais</i>	Coléoptère	Curculionidae
<i>G. erubescens</i>	Nécrose(ronger)	<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Coléoptère	Bruchidae
	Perforer	<i>Contarinia sorghicola</i>	Diptère	
	Perforer	<i>Lampides boeticus</i>	Lépidoptère	Lycaenidae
	Perforer	<i>Melittia satyriniformis</i>	Lépidoptère	Sesiidae
	Perforer	<i>Messor galla</i>	Hyménoptère	Formicidae
	Perforer/ ronger	<i>Monomorium sp</i>	Hyménoptère	Formicidae
	Perforer/ ronger	•	Hétéroptère	Pentatomidae
	Perforer	<i>Sitotroga cerealella</i>	Lépidoptère	Gelechiidae
	Perforer	<i>Tenebrio molitor</i>	Coléoptère	Tenebrionidae
	ronger		Hyménoptère	Reduviidae
<i>T. indica</i>	Nécrose(ronger)	<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Coléoptère	Bruchidae
	Perforer	<i>Tribolium confusium</i>	Coléoptère	Tenebrionidae
<i>Z. mauritiana</i>	Perforer	<i>Sitophilus oryzae</i>	Coléoptère	Curculionidae
	Perforer	<i>Sitophilus zeamais</i>	Coléoptère	Curculionidae
	Perforer	<i>Tribolium confusium</i>	Coléoptère	Tenebrionidae

CHAPITRE V: DISCUSSIONS

5- 1 Densité

5-1-1 Densité des espèces

Des résultats obtenus et ceux rapportés par l'INERA / PNGT 2 (2004) et Ouédraogo (2003 a), nous remarquons une variabilité de la répartition des espèces. Les densités enregistrées sont plus élevées que celles obtenues par Ouédraogo (2003 a) au niveau de la forêt classée de Gonsé (7 ± 4 pieds ha^{-1}) ainsi que celles obtenues par INERA / PNGT 2 (2004) (3 ± 7 pieds ha^{-1}) pour *Acacia macrostachya*. Une densité de 8 pieds ha^{-1} a été observée par l'INERA / PNGT 2 (2004) dans la région du Nord pour *Balanites aegyptiaca*. Nos résultats se rapprochent de ceux de Ouédraogo (2003 a) qui a trouvé 11 pieds ha^{-1} . En outre, pour *Detarium microcarpum*, nos résultats sont similaires à ceux obtenus ($12 - 15$ pieds ha^{-1}) par l'INERA / PNGT 2 (2004) dans la région de la Boucle du Mouhoun. Ils restent cependant largement en deçà de ceux observés à Sobaka (411 ± 98 pieds ha^{-1}) par l'INERA / PNGT 2 (2004). Toutefois les densités trouvées dans la Boucle du Mouhoun restent supérieures à celles trouvées par Ouédraogo (2003 a) dans la forêt classée de Gonsé (3 pieds ha^{-1}). Cette variation peut s'expliquer soit par la différence des conditions climatiques, soit par le mode de gestion de l'arbre au sein de chaque terroir; elle pourrait provenir aussi de l'état de pauvreté suite au manque d'activités génératrices de revenus dans les villages, des différents groupes ethniques occupant le terroir, de l'absence d'un point de vente des produits dans les villages, du comportement humain ou encore des facteurs socio –culturels.

Les conditions climatiques varient d'une localité à une autre. En effet, les facteurs climatiques comme la pluviométrie influe considérablement sur la densité des arbres. Les zones les plus arrosées sont plus riches en matières végétales.

Les fruits sauvages sont généralement exploités pour les mêmes causes dans toutes les localités. Parmi les espèces étudiées, *Tamarindus indica* est celle qui a été observée dans les régions du Nord et celle de la Boucle du Mouhoun. L'espèce est équitablement répartie dans les deux régions ($7 \pm 0,3$ arbres ha^{-1}), ce qui traduit le mode de gestion de l'arbre a un effet sur sa densité.

Les populations dépendent exclusivement des ressources naturelles pour leur subsistance et leurs sources de revenus en absence d'activités rémunératrices de revenus. On assiste donc à une surexploitation des espèces, occasionnant une diminution de la densité de ces dernières. En effet, le gain monétaire issu des activités de contre saison permet à la population de Kouni de faire face à ses besoins; contrairement à KourboMoogo où la femme dépend de la nature. La pauvreté accentuée par l'absence d'activités génératrices de revenu a donc pu avoir une influence sur la densité des espèces fruitières sauvages.

Les fruitiers sauvages ne sont pas exploités et appréciés de la même manière par les groupes ethniques. C'est ce qui justifie en partie l'étude des espèces prioritaires dans chaque région. Ainsi, les graines de *Acacia macrostachya* semblent être connues et consommées surtout chez les Mossé. Une évaluation de la densité de l'espèce dans la région de la Boucle du mouhoun pourrait donner des densités plus élevées. Dans la Boucle du Mouhoun, l'exploitation des fruits de *Detarium microcarpum* à des fins de commerce est faite généralement par des groupes ethniques allochtones. Ces derniers les récoltent et les convoient dans les villes comme Yako, Ouahigouya, Koudougou et souvent même Ouagadougou. La densité des espèces dans la région serait en outre fonction des ethnies présentes qui exploitent les ressources.

L'existence d'un point de vente (marché) pourrait aussi influencer la densité des fruitiers sauvages. Le marché est par définition un lieu d'échange. Il permet aux femmes de varier leurs ingrédients. L'absence de marché oblige la femme rurale à se rabattre uniquement sur les ressources naturelles dont elle dispose. Cette dépendance agit défavorablement sur la densité des espèces. Ces dernières subissent dans ce cas une surexploitation.

Les graines de *Acacia macrostachya* sont très appréciées dans la région. Les arbres sont très exploités. On note que les graines de cette espèce constituent une denrée de base à KourboMoogo. La cueillette des fruits est l'apanage des femmes et des filles souvent assistées de quelques hommes. Les fruits sont fréquemment

récoltés avant leur maturité. Quant aux fruits de *Balanites aegyptiaca*, les femmes les récoltent et les stockent dans des jarres en vue de la préparation du savon. Les fruits de *Tamarindus indica* sont utilisés pour la préparation des boissons et du plat quotidien qui est le tôle. Les graines sont jetées dans les immondices puis transportées dans les champs. Elles poussent mais elles sont racées dès les premières cultures. Tous ces comportements ne permettent pas d'assurer la régénération et la pérennité des espèces. Une étude de la structure de la population de *Tamarindus indica*, de *Balanites aegyptiaca* et de *Acacia macrostachya* avait montré une structure de forme d'un «j», traduisant des populations vieillissantes et qu'il n'y avait pas de régénération (Ilboudo, 2004).

Du point de vue social et culturel, l'influence sur la densité des fruitiers sauvages s'observe surtout au niveau des terroirs villageois. *Gardenia erubescens* n'est pas appréciée par la population de Bissandérou. Celle-ci utilise les fruits et quelques parties de l'arbre dans la pharmacopée, mais reconnaît aussi que l'arbre traduit le malheur. En effet, en cas de bannissement d'un homme, les branches de *Gardenia erubescens* sont utilisées pour le chasser du village. Des méthodes locales existent pour préserver *Tamarindus indica* dans le village de Dénéan au Nord. Une fête coutumière et des sacrifices précèdent chaque année la récolte des fruits de cette espèce. Selon un sage du village, le but de cette pratique traditionnelle est de favoriser la régénération de l'espèce. Cependant, suite à l'accroissement démographique et à l'état de pauvreté, cette habitude traditionnelle présente de plus en plus des inconvénients. La récolte est devenue intégrale, si bien qu'aucune graine ne reste dans les formations naturelles pour donner de nouveaux pieds.

Les fruitiers sauvages présentent des densités relativement faibles. Des mesures de restauration tels que les reboisements, les sernis, les multiplications végétatives doivent être prises pour renforcer l'abondance des espèces fruitières et les sauver du risque de disparition. Aussi, une sensibilisation des populations s'avère nécessaire pour permettre la régénération des espèces.

5- 1-2 Densité en fonction des paramètres: sol, relief, occupation des sols.

Le sol gravillonnaire semble être le type de milieu préféré par *Acacia macrostachya*. Nos résultats sont conformes à ceux de Arbonnier (2000). Cela peut se justifier par la concurrence que lui imposent les autres espèces sur les autres types de sols. Nos résultats de la densité des fruitiers sauvages se rapprochent des auteurs tels Von Maydell (1983), Aubreville (1950). *Gardenia erubescens* s'adapte à tous les types de sols mais elle a une préférence pour les sols sableux (Von Maydell, 1983). Selon cet auteur, *Detarium microcarpum* se développe préférentiellement sur les sols sableux. Son système racinaire pivotant (Bationo et al., 2001) et son mode de régénération peuvent expliquer cette préférence. En effet, il ressort des travaux de ces auteurs que l'installation des plantules de *Detarium microcarpum* est influencée par la nature du sol. L'espèce se rencontre surtout sur tous les types de sol parce que ses racines ont la possibilité de contourner les endroits résistants (Bationo et al., 2001). *Balanites aegyptiaca* est une espèce dont les besoins en eau sont très limités (Aubreville, 1950; Von Maydell, 1983; Baumer, 1995). Selon les travaux de Von Maydell (1983), l'espèce préfère des sols permanemment frais, argileux ou limoneux. *Tamarindus indica* préfère des sols argileux. Les travaux de Von Maydell (1983), Diallo (2001), et Bellec et Renard (2001) confirment ces résultats. Cependant, Aubreville (1950) rapporte que l'espèce se développe plus sur des sols sableux. La présence de l'espèce au niveau de tous les types de sol pourrait s'expliquer par son mode de dissémination. Selon Aubreville (1950), Von Maydell (1983), Ouédraogo (1994), Baumer (1995) et Diallo (2001) l'espèce a un mode de dissémination zoochorique. Ce mode de dissémination pourrait expliquer le caractère ubiquiste de l'espèce. Le type de sol a une influence sur la répartition spatiale des espèces fruitières.

Nos observations sur la densité des fruitiers sauvages selon le type de relief sont conformes à celles rapportées par Aubreville (1950), Von Maydell (1983), Arbonnier (2000) et Pareek (2001). En exemple *Ziziphus mauritiana* a été enregistré exclusivement au niveau des Plaines (figure 7d).

Nos résultats ont montré que la plupart des espèces se rencontrent sur les terrains plats (figure 8) et sont conformes à ceux rapportés par Aubreville (1950). Les Plaines sont généralement utilisées à des fins agricoles. Ces milieux présentent les meilleures conditions physiques et chimiques qui favorisent le développement végétatif aussi bien des cultures annuelles que des arbres et des arbustes. Les terres élevées ne répondent pas efficacement aux besoins en eau de l'arbre. L'espèce végétale dans ces conditions doit fournir plus d'effort pour accéder aux ressources en eau et en éléments nutritifs.

Les résultats sur la densité des espèces en fonction du type d'occupation des sols confirment l'existence d'un lien entre les espèces végétales avec l'Homme. Le paysan fait une sélection délibérée des espèces à épargner. La présence des espèces comme *Acacia macrostachya*, *Balanites aegyptiaca* dans les jachères et *Ziziphus mauritiana* dans les champs traduit leur capacité à régénérer rapidement.

L'absence de *Detarium microcarpum* et son irrégularité dans les parcs agroforestiers ont été rapportées par Aubreville (1950) et Bationo et al. (2001). Selon Ouédraogo (2003 b), l'espèce est plus exploitée pour son bois que pour ses fruits. *Tamarindus indica* est une espèce agroforestière. Les arbres situés dans les champs sont protégés; ce qui favorise l'accroissement de leur densité.

La représentativité d'une espèce fruitière dépend des activités de l'homme et de l'importance que ce dernier lui accorde. Si l'espèce est exploitée quotidiennement, le paysan la préserve et la protège dans ses parcelles de culture.

5-2. Production des fruitiers sauvages

L'utilisation des fruitiers réside pour l'essentiel dans le fruit. La connaissance du potentiel (en quantité de fruit par pied) est importante pour une meilleure gestion de cette ressource. Le rendement moyen désigne la quantité moyenne de fruits produits par un pied au cours d'une saison donnée.

Les résultats obtenus à Dénéan s'expliquent par la rareté de *Acacia macrostachya* et le passage des criquets pèlerins pendant la floraison de *Balanites aegyptiaca*, ce qui a particulièrement affecté la production. Le village de Bomborokuy n'a pas été considéré pour l'évaluation des rendements à cause de la rareté des espèces étudiées dans ce village(tableau II).

Les résultats auxquels nous sommes parvenue sont inférieurs à ceux trouvés par Boffa (2000) et Von Maydell (1983) qui ont trouvé 100 - 150 kg arbre⁻¹ et 80 - 130 kg arbre⁻¹ pour *Balanites aegyptiaca* et *Ziziphus mauritiana* respectivement. Ils sont également inférieurs à ceux du registre d'enregistrement des stocks de semences du CNSF (1983 - 2005). Selon Pareek (2001), la production de *Ziziphus sp.* diffère suivant la variété et le milieu. Il a rapporté une production variant entre 50 à 75 kg arbre⁻¹. Selon cet auteur, la production de l'espèce dépend fortement de la pluviométrie surtout dans les zones semi – arides.

Balanites aegyptiaca produit deux fois par an et son rendement moyen varie selon la saison (Dao, 1993). Pour cet auteur le rendement moyen varie de 0,1 kg à 0,8 kg en juillet et de 0,2 kg à 12,4 kg en février. Nos résultats (5,8 kg arbre⁻¹ ± 5,3) se rapprochent de ceux de la dernière saison.

La production de *Tamarindus indica* rapporté par Baumer (1995) et Boffa (2000) est de 150 à 200 kg arbre⁻¹, ce qui est conforme au rendement moyen enregistré dans le terroir de Dénéan (171 ± 199 kg arbre⁻¹).

D'une manière générale, les arbres n'ont pas produit cette année. Nos données relativement faibles comparées à celles des auteurs cités ci-dessus peuvent refléter la différence dans la différence des conditions environnementales, les conditions édaphiques, la différences de période de récolte et la précarité des pluies. Par ailleurs nous n'avons pas réussi une protection intégrale des pieds renseignés. En effet, ils n'ont pas été épargnés des oiseaux, des rats, du bétail (bovins et caprins) et même des hommes. De nombreux pieds n'ont pas produit cette année et certains ont produit peu et sur des branches inaccessibles. En outre, Delolme (1947) note que la production fruitière est cyclique pour certaines espèces. L'année 2005 pourrait avoir coïncidé avec une année de faible production des espèces.

5-2. 1. Production fruitière et diamètre de l'arbre

La production varie suivant le diamètre de l'arbre. Nos résultats se rapprochent de ceux de Boffa (2000). Selon cet auteur, le diamètre exerce un effet favorable sur la production. La faible production enregistrée sur les arbres des deux premières classes s'expliquerait par leur jeunesse et l'état de leur biomasse non encore suffisamment développée.

Pour *Ziziphus mauritiana*, la production ($1,2 \pm 1,5 \text{ kg arbre}^{-1}$) n'a été évaluée que sur des jeunes pieds (classe 1 et 2) tous situés dans des champs (figure 8d). L'installation des cultures élimine les pieds; ce qui pourrait expliquer l'absence des pieds de la classe 3. Les pieds enregistrés portent un houppier réduit; ce qui limite la production. Pour *Balanites aegyptiaca*, la classe 2 est la plus productive ($7,1 \pm 0,9 \text{ kg arbre}^{-1}$) dans le village de KourboMoogo. Les individus de la classe 3 pourraient être très âgés et ont donc donné une faible production. Pour Diallo (2001) et Pareek (2001) plus un pied est âgé, plus il a une floraison importante, mais ne donne pas nécessairement une forte production. La production nulle des pieds de *Tamarindus indica* dans le Village de KourboMoogo confirme cette observation.

5-2-2. Production des espèces en fonction des paramètres: (sol, relief, occupation des sols

Tamarindus indica a une production plus importante sur le sol argileux. Ces sols sont généralement peuplés par les termites. Aubreville (1950), Von Maydell (1983) et Diallo (2001) ont noté le lien qu'il y a entre *Tamarindus indica* et les termitières. Les termites auraient pour rôle d'aérer le sol, favorisant ainsi un bon développement des racines, et partant un bon développement et une bonne production fruitière (Diallo, 2001). L'absence de différence dans la production fruitière de *Detarium microcarpum* peut s'expliquer par l'aptitude de l'espèce à s'adapter à tous les milieux.

En effet, plus une espèce est représentée sur un type de sol donné, plus son rendement en fruits est important. La qualité et l'entretien du sol ont une influence sur le rendement en fruits (Boffa, 2000).

Au regard de nos résultats, le relief a une influence sur le rendement en fruits, ce qui est conforme aux travaux de Von Maydell (1983) et Aubreville (1950). Les résultats de la production selon le type d'occupation des sols laisse entrevoir une variation selon les espèces étudiées. Les champs sont des lieux de grande production de PFNL et donc de fruits (Ouédraogo, 2003 a) Cet auteur a trouvé que 70 % des fruits de *Tamarindus indica*, 27 % des fruits de *Balanites aegyptiaca* et 6 % des fruits de *Ziziphus mauritiana* provenaient des arbres des champs contre respectivement 10 %, 3 % et 0 % des produits provenant des forêts. Conformément à ces résultats, Boffa (2000) a rapporté que les parcs agroforestiers constituent plus des sources de PFNL que les formations naturelles. Cependant, 2 % des fruits de *Detarium microcarpum* proviennent de la forêt contre 0 % des champs (Ouédraogo, 2003 a).

Les facteurs anthropiques (émondage, feux) n'ont pas fait l'objet de réflexion dans notre étude. Cependant, on a constaté sur le terrain qu'ils ont une influence incontournable sur la production fruitière. Delolme (1947) a noté que des facteurs extérieurs tels le climat, le sol, les pratiques culturales, les feux de brousse ont une action prépondérante sur la production fruitière.

5-3. Parties comestibles

Pour *Acacia macrostachya* nos estimations se rapprochent de celles obtenues par l'analyse des données du registre d'enregistrement des stocks de semences du CNSF qui donne 12,4 % pour les graines et 87,6 % pour l'enveloppe. Les proportions de 43 ± 14 % pour la graine de l'endocarpe non séparées et 57 ± 14 % pour l'enveloppe et la pulpe ont été obtenues sur la base du même document du CNSF pour *Balanites aegyptiaca*. De nos résultats on peut déduire des proportions de 59,9 % pour la pulpe et l'enveloppe et 40 % pour l'endocarpe et la graine. Nos

fruits comportent donc plus de pulpe et nos résultats sont conformes à ceux rapportés par Von Maydell, (1983) qui a rapporté que la pulpe est environ 50 % à 60 % de la masse du fruit.

Les résultats obtenus pour le fruit de *Detarium microcarpum* sont inférieurs à ceux rapportés dans le registre des stocks de semences du CNSF. Dans ce registre, les graines à elles seules comportent une proportion de $18 \pm 6,5$ %; le reste étant le mélange de la pulpe, de l'endocarpe, et du péricarpe. L'irrégularité des conditions climatiques telles que la pluviométrie, la différence des populations (provenances), des périodes de récolte et des conditions du milieu peuvent expliquer ces différences observées selon les années.

Pour *Ziziphus mauritiana*, nos résultats donnent une proportion de 58 ± 7 % de partie comestible. L'analyse des données du registre des stocks de semences du CNSF donne une proportion de $51 \pm 13,5$ % pour les parties comestibles et $49 \pm 13,5$ % pour les graines. Le fruit de *Gardenia erubescens* (91 ± 5 %) comporte une proportion supérieure de partie comestible de l'ordre de $99,3 \pm 0,1$ % (analyse des données du registre d'enregistrement des semences du CNSF, 1983 -2005).

Nous remarquons que la partie comestible est la plus importante des fruits de *Ziziphus mauritiana* et surtout de *Gardenia erubescens*. La peau et les fibres du fruit de *Tamarindus indica* sont aussi exploitées pour leur goût acidulé. Elles représentent respectivement $19 \pm 4,5$ % et $10 \pm 4,5$ % du fruit. Comparativement à nos résultats, la pulpe représente 40% de la gousse, (<http://WWW.phytomania.com>). Selon Baumer (1995), le fruit de *Tamarindus indica* a la composition suivante: 55 % de pulpe, 11,1 % de fibres et 39,9 % de graines; l'enveloppe, les fibres et les graines représentant 40 % à 50 % du fruit. Ce qui est conforme à nos résultats.

5-4. Attaques parasitaires des fruits

5-4. 1. Degré des attaques parasitaires

Tous les fruits sont attaqués. Cependant, les degrés d'attaque diffèrent d'une espèce à une autre. Les fruits de *Ziziphus mauritiana* sont attaqués à près de 70 %, et ceux de *Gardenia erubescens* ont un taux d'attaque de 40 %. Von Maydell (1983) a rapporté différents parasites sur les fruits de certaines de ces espèces mais les degrés d'attaque parasitaires n'ont pas été évalués. Les fruits de *Acacia macrostachya* et *Gardenia erubescens* peuvent renfermer des larves en leur sein sans montrer une détérioration apparente. Ceci relève de la spécificité de certains insectes qui referment le trou à l'aide de substances et ne laissent percevoir aucune trace pour échapper à leurs ennemis (oiseaux ou insectes). Ainsi, il se peut que des attaques insidieuses aient échappé à l'observation. Pour une meilleure évaluation des taux d'attaques parasitaires, des radiographies peuvent être faites pour compléter l'observation visuelle.

5-4-2. Agents responsables des attaques parasitaires.

Très peu de travaux ont été entrepris sur les attaques parasitaires des fruits. Conformément à nos résultats, Von Maydell (1983) a montré que les graines de toutes les espèces de *Acacia sp.* étaient attaquées par des parasites. Pour ce qui concerne *Balanites aegyptiaca* l'auteur stipule que les fruits sont victimes d'attaques causées par des insectes. Les mêmes observations ont été mentionnées dans le Yatenga par Dao (1993). Les fruits de *Tamarindus indica* sont victimes de beaucoup de parasites tels que *Acanthoscelides obtectus* et *Tribolium confusum*. *Cadra cautella* Walk a été rapporté par Von Maydell (1983). Ceux de *Ziziphus mauritiana* sont surtout attaqués par *Sitophilus oryzae*. Contrairement à nos résultats, *Carpomya vasuviana* connue sous le nom de mouche de jujube est l'espèce ravageur des fruits de cette espèce selon Von Maydell (1983) et Pareek (2001). Ce dernier auteur a trouvé que les fruits de *Ziziphus* étaient envahis par de nombreux ravageurs qui sont des Lipidoptères, des Coléoptères, des Hyménoptères, des Thysanoptères, des

isoptères, etc. Les mêmes ordres ont été trouvés par Kaboré (2002). Pour cet auteur, les fruits des variétés améliorées Gola, Umran et Seb sont attaqués par des insectes dont le régime alimentaire est essentiellement de type broyeur, ce qui se rapproche de nos résultats. De ses travaux, l'auteur a cité les insectes responsables des attaques des fruits qui sont entre autres *Tenebrio guineensis*, (Hyménoptère), *Hellula sp.* (Lépidoptère).

Des méthodes de lutte comme la fumigation, la méthode biologique, l'utilisation des insecticides peuvent être mises en œuvre pour le contrôle des insectes (Chinery, 1981; Hill, 1983). Des études sont à entreprendre dans ce domaine si l'on veut valoriser les fruits sauvages sans toutefois porter atteinte à la diversité biologique.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La présente étude réalisée dans la région du Nord et de la Boucle du Mouhoun a permis d'évaluer le potentiel de production de certains fruitiers sauvages prioritaires suivant des paramètres morphologiques et géographiques. Il s'agit de *Acacia macrostachya*, de *Balanites aegyptiaca*, de *Detarium microcarpum*, de *Gardenia erubescens*, de *Ziziphus mauritiana* et de *Tamarindus indica*. Il est apparu que le rendement varie selon le milieu et selon le diamètre de l'arbre. L'étude a permis de mettre en évidence d'une part, la relation qui lie la répartition des arbres et les activités anthropiques et d'autre part, la production fruitière et le mode de gestion des arbres fruitiers par les populations locales. Il est apparu que l'Homme se situe en amont et en aval de l'avenir des fruitiers et de leur production. Ainsi des espèces comme *Detarium microcarpum* sont plus exploitées pour leur bois plutôt que pour leurs fruits. Elles sont donc plus abondantes et plus productives dans les formations naturelles. Par contre, *Tamarindus indica* et *Balanites aegyptiaca* sont plus abondantes dans les champs et présentent une production optimale au niveau des parcs agroforestiers.

L'étude a montré que les fruits sauvages sont attaqués par des insectes à des niveaux considérables qui les rendent impropres à la consommation. Elle a

également offert l'opportunité d'identifier les agents responsables des attaques parasitaires. Il s'agit essentiellement des Lépidoptères de Hyménoptères et des Coléoptères. En outre, cette étude a permis de disposer des proportions de fruits sauvages qui entrent directement dans l'alimentation humaine. Ces proportions diffèrent selon les espèces et les localités. L'hypothèse d'une liaison entre le site et ces proportions devrait être vérifiée.

Les résultats de cette étude peuvent servir de base pour susciter chez les décideurs une volonté politique pour la conservation, la protection, la production, la valorisation et l'exploitation rationnelle des fruitiers sauvages.

Recommandations

A court et à long termes, des sensibilisations en vue d'une exploitation rationnelle des fruits et la préservation des espèces fruitières sauvages telles *Acacia macrostachya*, *Balanites aegyptiaca*, *Detarium microcarpum*, *Gardenia erubescens* dans les champs sont nécessaires pour rehausser le disponible.

Il serait intéressant de créer une filière «fruits locaux» en intégrant le milieu rural. La promotion de cette dernière doit être faite par la mise en place des groupements à tous les niveaux de la filière, la formation des différents acteurs et leur dotation en matériel adéquat pour la collecte, la transformation, la conservation et commercialisation des produits.

Il est nécessaire de former les populations à la mise en place des pépinières dans l'objectif d'un reboisement, de conservation *in situ* et de domestication de nos espèces pour renforcer la diversité biologique dans son ensemble; et partant le potentiel de production.

Cette étude doit être poursuivie dans d'autres régions en intégrant des paramètres comme les facteurs climatiques, anthropiques et édaphiques pour une meilleure appréhension des facteurs influençant le rendement moyen des espèces et les proportions des parties comestibles.

Pour une gestion durable de cette ressource, la présente étude devra être répétée sur une période assez importante. Ces résultats permettront de constituer une base de données sur nos espèces locales.

L'étude sur le taux des attaques parasitaires devra être reprise avec d'autres méthodes outre l'observation visuelle. Ces études devront prendre en compte en autres les maladies fongiques. Aussi, l'impact des attaques sur la qualité des fruits et la santé des consommateurs pourront faire l'objet de réflexion; enfin, une étude sur la méthode de lutte contre les agents responsables des attaques parasitaires s'avère impérieux.

Sur le plan administratif, la mise en place des textes réglementant l'exploitation des PFNL et particulièrement les fruits sauvages sont à concevoir.

Enfin, pour lutter contre la pauvreté (objectif général du CRDI) une promotion des fruits locaux par la création de micro entreprises de transformation et de conservation des fruits s'avère nécessaire, voire impérative.

Difficultés rencontrées

Certains fruits sauvages ont échappé à l'étude parce que leur période d'exploitation ne coïncidait pas avec le temps qui nous avait été imparti (10 mois). Par ailleurs, pour l'évaluation du potentiel productif des fruitiers sauvages, les deux stations sont peu significatives d'une part pour une prise en compte de la composante des fruitiers sauvages dans les politiques et stratégies de gestion durable des ressources forestières, et d'autre part pour offrir des données statistiques représentatives au niveau des zones de production. L'augmentation du nombre de stations et de sites permettrait de mettre en évidence les variances s'il en existe. Tous les pieds en âge de produire n'ont pas produit cette saison, ce qui a occasionné des limites au niveau de l'échantillonnage.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABESF, 1998:** *La cuisine au Burkina Faso. Du patrimoine culinaire à une alimentation améliorée*, 2^{ème} édition, Ouagadougou, Burkina Faso. 176p.
- AGBESSI H., DOS – SANTOS., et DAMON M., 1987.** *Manuel de nutrition africaine*. IPD-ACCT-KARTHALA. Paris, France 22-24p .
- AIIRA A., 2004:** *Commercialisation des fruits sauvages et leurs produits dans la Boucle du Mouhoun: cas des villages de Bissandérou, Bomborokuy, Soana et la ville de Dédougou*. Mémoire d'ingénieur du développement rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Bobo Dioulasso, Burkina Faso, 88p.
- ARBONNIER M. 2000:** *Arbre, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*, 2^e 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.
- BASTIDE B., 2005:** Rapport d'activité de l'année 2004. INERA, DPF, Ouagadougou, Burkina Faso, 75 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.
- BAYALA J. et LAMIEN N., 1995:** *Caractérisation du parc à karité dans le système de production à base de cotonnier du terroir de Yasso*. Rapport de recherche IN.E.R.A, Ouagadougou, Burkina Faso, 67 p.
- BELEM B. et SINA S., 2002:** *Les produits forestiers non ligneux au Burkina Faso: Utilisation et commercialisation*, Ouagadougou, Burkina Faso, 21 p

- BELLEC F. 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 Sénégal. Plus complète avec les forêts humides de la Casamance.* Editions CLAIRAFRIQUE, Dakar, Sénégal, 485 p
- BLAND R. G. et JEACQUES H. E., 1978:** *How to know the insects.* Pictured key Nature Series. Third Edition, ISBN 0-697-04752-0. United States of America 407 p.
- BOFFA J - M., 2000:** *Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne.* Cahier FAO conservation, 34 Rome, Italie, 258 p.
- BOGNOUNOU O., 1978:** *Les aliments de complément d'origine végétal en haute Volta: leur importance dans l'alimentation en pays mossi.* Notes et documents voltaïques, 11 (3-4), 82-91. Ouagadougou, Burkina Faso.
- BOGNOUNOU O., 1987:** *Importance socio économique des essences locales au Burkina.* In: recueil des communications présentées au séminaire national sur les essences forestières locales, Ouagadougou, 06 - 10 juillet 1987, IRBET/CILSS, Ouagadougou, Burkina Faso, pp 12-26.
- BOUSSIM J. I., 2002:** *Les phanérogames parasites du Burkina Faso: Inventaire, taxonomie, écologie et quelques aspects de leur biologie. Cas particulier des Loranthaceae parasites du karité.* Thèse d'état ès Sciences Naturelles. Université de Ouagadougou, Ouagadougou, Burkina Faso. 270p
- BRETAUDEAU J. ET FAURE Y., 1992:** *Atlas d'arboriculture fruitière.* Volume 1(3), édition LAVOISIER, TEC & DOC. Rue de Lavoisier, Paris Cedex France 289p
- CHINERY M., 1981:** *Le multination des insectes d'Europe en couleurs.* Edition Bordas, ISBN 2-04-012575-2 Paris, France, 380 p

- CILSS, 2002:** Sahel 21: *Le refus de la misère, le choix d'une sécurité alimentaire durable*, Ouagadougou, Burkina Faso, 61 p.
- CONAGESE; PNUD; FEM, 1999:** *Monographie nationale sur la diversité biologique du Burkina Faso*, CONAGESE - Ouagadougou, Burkina Faso, 180 p.
- COULIBALY S., 2002:** *Résultats du traitement des données des inventaires réalisés dans la Boucle du Mouhoun*. DEA en Gestion et Economie Forestière, faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux Département Gestion et Economie –forestière. Gembloux, Belgique. 58 p + annexes.
- DAO V., 1993:** *Contribution de la valorisation de *Balanites aegyptiaca* en zone sahélienne: le cas de Sallé dans le Yatenga*. Mémoire de maîtrise. FLASSHS, Université de Ouagadougou, Ouagadougou, Burkina Faso. 83p.
- DELOLME A., 1947:** *Etude du karité à la station agricole de Ferkéssédougou*. Oléagineux 4 : 186-200.
- DIALLO, O. B., 2001:** *Biologie et Evolution de la Diversité Génétiques chez une légumineuse: *Tamarindus indica* L. (Caesalpinioïdae)*, Thèse, Université de Montpellier II. Montpellier, France, 119 p
- 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. *Unasyva* 50(198): 63-64.
- FAO, 2001:** Non-Wood News, An information bulletin No 7, 95 p.
- FAO, 2003:** Aspects socio-économiques de la foresterie et sécurité alimentaire. *Unasyva* Rome, Italie 34p.
- FAO, 2005:** Non-Wood News. An information bulletin on Non – Wood Forest Products. N° 12, Rome, Italie 95.
- 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.
- GUINKO S. et PASGO L. J., 1993:** *Harvesting and marketing of edible products from local woody species in Zitenga, Burkina Faso*, Unasylya 43 (168): 16-19.
- 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.
- 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.
- HILL D. S., 1983:** *Agricultural insect pests of tropics and their control*. Cambridge University Press, new York, USA, 746 p.
- ILBOUDO I., 2004:** *Evaluation de la densité et de la structure de peuplement de quelques fruitiers sauvages dans la région nord du Burkina Faso*. Rapport de stage de fin de première année IDR/ UPB, INERA /CNRST, Bobo Dioulasso, Burkina Faso 28 p.
- INERA / 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.
- INSD, 1996:** *Recensement général de la population et de l'habitation*. Fichier des villages du Burkina Faso, vol 3 cote 4462 / 14/01 / 01 février 2000; INSD / RGPH 96. Ouagadougou, Burkina Faso. 315 p
- IRA F. F., 2004:** *Analyse de la demande des produits forestiers non ligneux. Cas des produits des fruitiers sauvages dans la région du nord*, mémoire d'ingénieur du Développement Rural, IDR, Université Polytechnique de Bobo – Dioulasso, Bobo –Dioulasso, Burkina Faso, 85 p.
- KABORÉ K. A, 2002:** *Performances comparées de trois cultivars améliorés de Ziziphus mauritiana Lam. (Jujubier) sous différents régimes d'irrigation et de fertilisation au Burkina Faso*. Mémoire d'ingénieur du

développement rural, Université Polytechnique de Bobo – Dioulasso, Bobo Dioulasso, Burkina Faso 98p.

KABORE T. E. L., 1994: *«Crise» de l'arbre et gestion paysanne des ressources arborées.* Mémoire de maîtrise en sociologie, Université de Ouagadougou, Ouagadougou, Burkina Faso.160p.

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

LAMIEN N et VOGNAN G, 1999: *Importance of Non-Wood Forest Products as source of rural women's income in Western Burkina Faso.* In: Combating desertification with plants. Pasternak an Shlissel 2001 (eds), cadémic / Plenium Publishers, N. Y. 69 –79.

LAMIEN N., 2001: *Etat dynamique structural et sanitaire des populations de karités (Vitellaria paradoxa Garth.) de la région de Bondoukuy au Burkina Faso.* Mémoire de DEA, UFR / SVT Université de Ouagadougou, Ouagadougou, Burkina Faso, 70 p

LAMIEN N., et BAYALA J. 1996: *Rôle social et économique de l'arbre dans le milieu rural. Aspects, utilisation et commercialisation de quelques produits forestiers non ligneux dans l'Ouest du Burkina.* Rapport analytique de campagne (1995-96), INERA, Ouagadougou, Burkina Faso, 28 p.

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., 2004a: *Valorisation traditionnelle des fruits sauvages dans la région du Mouhoun.* Rapport technique, CNRST/CRDI, 69 p

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., 2004b: *Valorisation traditionnelle des fruits sauvages dans la région du Nord.* Rapport technique, CNRST/CRDI, 69 p

M.E.C.V, FAO, TREE - AID, 2004: *Gestion durable des produit forestiers non ligneux et analyse et développement des marchés (ADM).* Pour la

- promotion de Micro Entreprises Communautaires de produits forestiers non ligneux au Burkina Faso*; Rapport d'activité d'un projet pilote Ouagadougou, MECV/Tree- Aid/ MESSRS Burkina Faso 19p
- M.E.F., 1996:** *Recensement général de la population et de l'habitation. Fichier des villages du Burkina Faso, vol 3 INSD., cote 4462 / 1401 / 01 février 2000; 315 p*
- M.E.F., 1999:** *Monographie nationale sur la diversité biologique du Burkina Faso. Arrête n° 99-039 / MEE / MA / MESSRS. 90p*
- M.M.C.E.,2004:** *Avant projet de plan d'aménagement de la forêt classée de Tissé de 2005-2019. Rapport provisoire, MECV/ASJ /RPTS, Dédougou, Burkina Faso. 53 p*
- MAHRH/DGPSA/DSA, 2004:** *Analyse des résultats de l'enquête permanente agricole, campagne 2002 – 2003, 2003 – 2004. Ouagadougou, Burkina Faso 77 p.*
- MAHRH/SG/DRAHRH, 2005:** *Présentation de la région agricole de la Boucle du Mouhoun. Rapport d'activité, MAHRH, Dédougou, Burkina Faso, 18p.*
- MARYAM N.,1996:** *L'éleveur et ses décisions dans la gestion des ressources naturelles des régions arides et semi – arides d'Afrique in: Foresterie communautaire FAO édition française JEAN-Marie E. Laurent (ed), Rome Italie, 157p*
- MRA, 2004:** *Enquête nationale sur les effectifs de cheptel (ENEC) Résultats et analyses. Tome II, MRA 85 p*
- NIKIEMA R., 1997:** *Commercialisation des produits alimentaires et forestiers provenant des parcs agroforestiers: cas des marchés de Zitenga et Yako au Burkina Faso. In: Actes du symposium international: Les parcs agroforestiers des zones semi-arides d'Afrique de l'Ouest, tenu à Ouagadougou, Burkina Faso, 25 – 27 oct. 1993. Bonkougou E. G. Ayuk E. T. et Zoungrana (eds), Ouagadougou, Burkina Faso. pp 35 – 50*
- OCDE/BAD, 2002:** *Perspectives économiques en Afrique, rapport d'activité.*
- OUATTARA N., 1998.** *Conservation et utilisation des ressources génétiques forestières tropicales et sud-tropicales: cas des fruits non cultivés de*

Côte d'Ivoire. In: Proceedings of 1st Regional meeting on tropical and sub-tropical fruits of West Africa: Tropical and sub-tropical fruits of west Africa, held in Accra on 15-16 October, 1998. Haq and M. Atkinson (eds), Accra, Ghana pp 71-89.

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 a: *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., 1987: *Contribution à l'étude de la valeur nutritive de la poudre jaune du néré et soubala*. In: Recueil des communications présentées au séminaire national sur les essences forestières locales, tenu à Ouagadougou du 06 au 10 juillet 1987, Burkina Faso, IRBET / CILSS, pp 204-210.

OUEDRAOGO M., 2003 b: *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.

OUÉDRAOGO S. J., 1994. Dynamique et fonctionnement des parcs agroforestiers traditionnels du plateau-central Burkinabé. Influence des facteurs biophysiques et anthropiques sur la composante arborée. Thèse, Université Paris 6, France, 222 p.

OUEDRAOGO S. J., LAMIEN N., PARKOUDA C., COULIBALY P., 2003: *Fruitiers sauvages au Burkina Faso: Contribution à la sécurité alimentaire et conservation de la biodiversité*. Rapport technique avril

2002-mars 2003, CNRST-CRDI, projet n°101171, Ouagadougou, Burkina Faso, 46p.

- PAGET B., 2004:** *Evaluation du potentiel productif, volumes de transactions commerciales des fruits et de leur contribution aux besoins nutritionnels des populations locale.* Région du Nord du Burkina Faso. DESS Gestion des Agroressources, Université de Reims, France. INERA / DPF, Ouagadougou, Burkina Faso. 30P
- 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.
- PASGO L. J., 1990:** *Utilisation et commercialisation des produits ligneux et non ligneux des essences forestières locales dans le département de Zitenga (province d'Oubritenga).* Mémoire de fin d'étude d'ingénieur du Développement Rural. Université de Ouagadougou, Ouagadougou, Burkina Faso, 86p
- PNUD, 2000:** *Vaincre la pauvreté. Rapport du PNUD sur la pauvreté.* 144p.
- REIS M. S., 1995:** *Ressources development for non wood forest products.* Report of the International Expert Consultation on Non-Wood Forest Products. Non-Wood Forest Products N°3, 251-280.
- ROUAMBA K. 1991:** *Découverte du milieu:* Direction de l'Environnement et du Tourisme de la Boucle du Mouhoun. Service Provincial du Mouhoun - Dédougou. Rapport de stage de fin de 2^{ième} année du Développement rural, Côte 0592 Université de Ouagadougou. Ouagadougou, Burkina Faso, 54p
- SAVONNET G., 1980:** *L'arbre, le fruit et le petit berger du Lobi.* In *l'arbre en Afrique tropicale, la fonction et le signe.* Cahier ORSTOM, Séries. Scientifique. Humaine. Vol. 17(N° 3-4): 227-234.
- TEETES G. L., SESSHU REDDY K.V., LEUSCHNER K., HOUSE L. R., 1983:** *Sorghum insect identification handbook.* Information Bulletin N°.12 International Crops Research Institute for Semi – Arid Tropics (ICRISAT). USA, 142p
- THIANHOUN K., 1995:** *Utilisation traditionnelle des produits ligneux et non ligneux dans la région de la boucle du Mouhoun* Mémoire d'ingénieur

du développement rural, Université de Ouagadougou, Ouagadougou, Burkina Faso 108p.

TRAORE O., 2003: *Etude sur les produits forestiers non ligneux dans la zones d'intervention du projet AIJ/RPTES Tome I: Rapport principal* Version provisoire. Etude n°03/2003 MMCE/ MECV, Dédougou, Burkina Faso 57 p + annexes.

VIVIEN J. et FAURE J. J.,1996: *Fruitiers sauvages d'Afrique*. Edition NGUILA-KEROU; Le kérou - 29360 CLOHARS CARNOET- France, 416 p.

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

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

<http://WWW.phytomania.com> du 23 mai 2005